

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年1月3日 (03.01.2002)

PCT

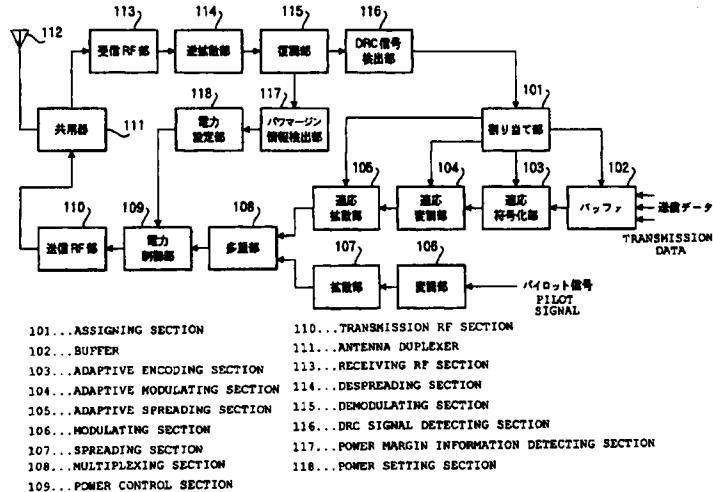
(10) 国際公開番号
WO 02/01760 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04B 7/26 (72) 発明者; および
 (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05396 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三好憲一
 (22) 国際出願日: 2001年6月25日 (25.06.2001) (MIYOSHI, Kenichi) [JP/JP]; 〒232-0066 神奈川県横
 (25) 国際出願の言語: 日本語 浜市南区六ツ川1-240-1-501 Kanagawa (JP). 青山高
 (26) 国際公開の言語: 日本語 久 (AOYAMA, Takahisa) [JP/JP]; 〒239-0841 神奈川県
 (30) 優先権データ:
 特願2000-232270 2000年6月26日 (26.06.2000) JP 横須賀市野比2-25-1-102 Kanagawa (JP). 上 豊樹
 特願2000-204181 2000年7月5日 (05.07.2000) JP (UE, Toyoki) [JP/JP]; 〒238-0022 神奈川県横須賀市
 特願2000-220344 2000年7月21日 (21.07.2000) JP 公郷町1-23-5-202 Kanagawa (JP). 加藤 修 (KATO, Osamu) [JP/JP]; 〒237-0066 神奈川県横須賀市湘南鷹
 特願2000-231256 2000年7月31日 (31.07.2000) JP 取5-45-G302 Kanagawa (JP). 平松勝彦 (HIRAMATSU, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒238-0031 神奈川県横須賀市衣笠
 荣町2-56-14-1212 Kanagawa (JP). 須増 淳 (SUMASU, Atsushi) [JP/JP]; 〒239-0833 神奈川県横須賀市ハイ
 ランド4-51-1-201 Kanagawa (JP).
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
 器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
 TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
 大字門真1006番地 Osaka (JP).
 (74) 代理人: 鶴田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034
 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階
 Tokyo (JP).

/統葉有/

(54) Title: BASE STATION DEVICE AND METHOD FOR COMMUNICATION

(54) 発明の名称: 基地局装置及び通信方法



(57) Abstract: An assigning section (101) in a base station unit sets the transmission rate of a transmission signal to a communication terminal according to a DRC signal transmitted therefrom. A power margin information detecting section (117) detects power margin information from a demodulated signal generated by a demodulating section (115), and a power setting section (118) sets a minimum transmission power value so that the characteristics of a received signal at each communication terminal satisfies the desired quality using the power margin information. The base station unit transmits a signal at the set transmission rate to the communication terminal using the set transmission power value. The interference with a communication terminal performing adaptive modulation communication with another base station unit and the interference with a communication terminal performing adaptive modulation communication with the base station at the same time can thereby be suppressed.

/統葉有/

WO 02/01760 A1



(81) **指定国(国内):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(81) **指定国(国内):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **指定国(広域):** ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— **国際調査報告書**

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイド」を参照。

(57) **要約:**

本発明の基地局装置における割り当て部 101 は、通信端末装置から送信される DRC 信号に基づいて前記通信端末装置に対する送信信号の伝送レートを設定する。パワーマージン情報検出部 117 は、復調部 115 により生成された復調信号からパワーマージン情報を検出し、電力設定部 118 は、そのパワーマージン情報を用いて、各通信端末装置における受信信号の特性が所望品質を満たす最小の送信電力値となるように設定する。基地局装置は、設定された送信電力値を用いて、設定された伝送レートの送信信号を通信端末装置に送信する。これにより、他基地局装置との間で適応変調通信を行う通信端末装置、および、同時刻に自局と適応変調通信を行っている通信端末装置に及ぼす干渉を抑えるができる。

明細書

基地局装置及び通信方法

5 技術分野

本発明は、セルラ通信システムに用いられる基地局装置及び通信方法に関する。

背景技術

10 セルラ通信システムでは、1つの基地局が複数の通信端末と同時に無線通信を行う。このセルラ通信システムでは伝送効率を高めることが要求されている。基地局から通信端末への下り回線の伝送効率を高める方法として、通信リソースを時間分割して各通信端末に割り振るスケジューリングを行い、さらに通信品質に従って通信端末毎に伝送レートを設定してデータを送信する方法が
15 提案されている。以下、この方法による通信を「適応変調通信」という。

以下、適応変調通信について、図1を用いて説明する。図1において、基地局11は、現在、この基地局11がカバーするセルエリア15に存在する通信端末12～14と通信を行っているものとする。なお、通信端末20～22は、セルエリア15の範囲内に存在しているが、基地局11以外の基地局（図示しない）と通信を行うものである。

20 まず、基地局11が通信端末12～14にパイロット信号を送信する。通信端末12～14は、基地局11に送信されたパイロット信号を用いて、CIR（希望波対干渉波比）等により通信品質を推定し、通信可能な伝送レートを求める。さらに、通信端末12～14は、通信可能な伝送レートに基づいて、パ
25 ケット長、エラー訂正、変調方式の組み合わせを示す通信モードを選択し、通信モードを示す信号を基地局11に対して送信する。

基地局11は、通信端末12～14により選択された通信モードに基づいて

スケジューリングを行い、通信端末毎に伝送レートを設定し、コントロールチャネルを通して通信端末 12～14 に通信リソースの割り振りを示す信号を報知する。

5 基地局 11 は、割り振った時間において、該当する通信端末に対してのみ、データチャネルを介してデータを送信する。例えば、時間 t_1 を通信端末 12 に割り振った場合、基地局 11 は、時間 t_1 においては、通信端末 12 に対してのみデータを送信し、通信端末 13 および通信端末 14 に対してはデータを送信しない。また、基地局 11 が通信端末 12～14 にデータを送信する際ににおける送信パワは、常に一定とされている。

10 なお、適応変調通信と並行して、基地局 11 と通信端末 12～14 とは、適応変調通信と別の帯域で、通常の CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の通信を並行して行っている。

しかしながら、上記従来の適応変調通信においては、次のような問題がある。すなわち、再度図 1 を参照するに、基地局 11 は、通信端末 12～14 との間の距離とは無関係に、各通信端末に対して常に一定の電力を用いてデータを送信している。このときの電力は、セルエリア 15 に存在するすべての通信端末における受信品質が十分に良好となるように、大きなものとされている。

このため、基地局 11 以外の基地局（以下「他基地局」という。）と適応変調通信を行っている通信端末のうち、基地局 11 がカバーするセルエリア 15 内に存在する通信端末（図 1 では通信端末 20～22）は、基地局 11 から通信端末 12～14 のいずれかに対して送信された信号により干渉を受ける可能性がある。この結果、上記のように干渉を受けた通信端末の受信品質が劣化する。

例えば、基地局 11 が通信端末 12 に対してデータチャネルを介してデータを送信する時間と、他基地局が通信端末 20 に対してデータチャネルを介してデータを送信する時間とが一致する場合には、通信端末 20 は、基地局 11 から通信端末 12 に対して送信された信号により干渉を受ける。

また、基地局 11 が複数の通信端末（例えば、通信端末 12～14）に対して同時に適応変調された信号を送信する場合には、複数の通信端末に送信された信号の遅延波が互いに干渉を及ぼし合うために、上記複数の通信端末の通信品質が劣化する。

5 以上のように、上記従来の適応変調通信においては、基地局から適応変調されて送信された信号が、他基地局と適応変調通信を行っている通信端末や、同時に自局と通信を行っている通信端末に対して干渉を与えるという問題がある。

10 発明の開示

本発明の目的は、他基地局装置と通信を行っている通信端末装置、および、同時に自局と通信を行っている通信端末装置に及ぼす干渉を抑える基地局装置及び通信方法を提供することである。

この目的は、本基地局装置が、通信端末装置の受信品質に基づいてこの通信
15 端末装置の伝送レートを設定し、前記通信端末装置における受信信号の特性が所望品質を満たす最小の送信電力値を用いて、前記通信端末装置に対して送信を行うことにより達成される。また、上記目的は、本基地局装置が、通信端末装置における受信品質が過剰か否かに応じて送信電力値を設定し、その送信電力値を用いて前記通信端末装置に対して送信を行うことにより達成される。

20

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の適応変調通信を行う様子を示す模式図、

図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる基地局装置の構成を示すブロック図、

図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる通信端末装置の構成を示すブロック

25 図、

図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる通信端末装置の要求変調方式決定部による伝送レートの決定方法を示す模式図、

図5は、本発明の実施の形態1にかかる通信端末装置と基地局装置が適応変調通信を行う様子を示す模式図、

図6は、本発明の実施の形態2にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図、

5 図7は、本発明の実施の形態2にかかる基地局装置の構成を示すブロック図、
図8は、本発明の実施の形態2にかかる通信端末装置により用いられるDRC
Cテーブルの一例を示す模式図、

図9は、本発明の実施の形態3にかかる基地局装置の構成を示すブロック図、

図10は、本発明の実施の形態3にかかる基地局装置の動作を示すフロー図、

10 図11は、本発明の実施の形態4にかかる基地局装置の構成を示すブロック
図、

図12は、本発明の実施の形態4にかかる基地局装置の動作を示すフロー図、

図13は、本発明の実施の形態5にかかる通信端末装置の構成を示すブロック
図、

15 図14は、本発明の実施の形態5にかかる通信端末装置により用いられるD
RC信号の一例を示す模式図、

図15は、本発明の実施の形態5にかかる基地局装置の構成を示すブロック
図、

図16は、本発明の実施の形態5にかかる基地局装置の動作を示すフロー図、

20 図17は、本発明の実施の形態6にかかる基地局装置の構成を示すブロック
図、

図18は、本発明の実施の形態6にかかる基地局装置の動作を示すフロー図、

図19Aは、本発明の実施の形態7にかかる通信端末装置により報告された
DRC値の分布の第1例を概念的に示す模式図、

25 図19Bは、本発明の実施の形態7にかかる通信端末装置により報告された
DRC値の分布の第2例を概念的に示す模式図、

図20は、本発明の実施の形態7にかかる基地局装置の動作を示すフロー図、

図21は、本発明の実施の形態8にかかる基地局装置におけるDRC値の平均値および分散と送信電力値との関係の一例を示す模式図、

図22は、本発明の実施の形態8にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下の実施の形態において、基地局装置は、通信リソースを時間分割して各通信端末装置に割り振り、通信端末装置ごとに伝送レートを設定してデータを送信する
10 「適応変調通信」を行う。そして、パイロット信号は、制御チャネルを介して基地局装置から通信端末装置に送信され、データ（音声やパケット等）は、データチャネルを介して基地局装置から通信端末装置に送信される。また、制御チャネルおよびデータチャネルを介して通信される信号を、それぞれ、「制御チャネル信号」とおよび「データチャネル信号」とする。

15 (実施の形態1)

図2は、本発明の実施の形態1にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。

図2において、割り当て部101は、後述するDRC信号検出部116により検出されたデータレートコントロール（以下「DRC」という。）信号に基づいて各通信端末装置の通信可能な伝送レートを把握し、各通信端末装置への通信リソースの割り振りを決定し、バッファ102に下り送信データの出力を指示する。ここで、DRC信号とは、通信端末装置が所望の品質で受信可能である伝送レートを示す信号である。このDRC信号の詳細については後述する。

また、割り当て部101は、適応符号化部103に対して下り送信データの符号化方式を指示し、適応変調部104に対して下り送信データの変調方式を指示し、適応拡散部105に対して下り送信データに乗算する拡散符号を指示する。

バッファ 102 は、下り送信データを保持し、割り当て部 101 からの指示に従って、所定の通信端末装置に対する下り送信データを適応符号化部 103 に出力する。適応符号化部 103 は、割り当て部 101 の指示に従って、バッファ 102 からの送信データに符号化を行い、符号化された送信データを適応変調部 104 に出力する。

適応変調部 104 は、割り当て部 101 の指示に従って、適応符号化部 103 により符号化された送信データを変調し、変調された送信データを適応拡散部 105 に出力する。適応拡散部 105 は、割り当て部 101 の指示に従って、適応変調部 104 により変調された送信データを拡散し、拡散された送信データを多重部 108 に出力する。

一方、変調部 106 は、パイロット信号を変調して拡散部 107 に出力する。拡散部 107 は、変調部 106 により変調されたパイロット信号を拡散して多重部 108 に出力する。

多重部 108 は、拡散された下り送信データと拡散されたパイロット信号とを時間多重して送信信号を生成し、生成された送信信号を電力制御部 109 に出力する。なお、通信開始時には、多重部 108 から電力制御部 109 に対してパイロット信号のみが出力される。

電力制御部 109 は、後述する電力設定部 118 により設定された送信電力値となるように、多重部 108 により生成された送信信号を增幅し、増幅された送信信号を送信 R F 部 110 に出力する。

送信 R F 部 110 は、電力制御部 109 により増幅された送信信号の周波数を無線周波数に変換して共用器 111 に出力する。共用器 111 は、送信 R F 部 110 により無線周波数に変換された送信信号をアンテナ 112 を介して通信端末装置に送信する。また、共用器 111 は、各通信端末装置により送信され、アンテナ 112 を介して受信された信号（受信信号）を、受信 R F 部 113 に出力する。

受信 R F 部 113 は、共用器 111 からの受信信号の周波数をベースバンド

に変換し、ベースバンドに変換された受信信号を逆拡散部 114 に出力する。逆拡散部 114 は、ベースバンド信号に変換された受信信号を逆拡散して復調部 115 に出力する。復調部 115 は、逆拡散部 114 により逆拡散された受信信号を復調して復調信号を生成し、生成した復調信号を DRC 信号検出部 116 とパワーマージン情報検出部 117 に出力する。

DRC 検出部 116 は、復調部 115 により生成された復調信号から DRC 信号を検出し、検出された DRC 信号を割り当て部 101 に出力する。パワーマージン情報検出部 117 は、復調部 115 により生成された復調信号からパワーマージン情報を検出し、検出されたパワーマージン情報を電力設定部 118 に出力する。

電力設定部 118 は、パワーマージン情報検出部 117 からのパワーマージン情報を用いて、各通信端末装置の送信信号の送信電力値を設定し、設定された送信電力値を電力制御部 109 に出力する。

図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図である。

図 3 において、要求変調方式決定部 201 は、後述する CIR 測定部 214 により測定された CIR に基づいて、通信端末装置が所望の品質で受信可能な伝送レートを決定し、決定された伝送レートをマージン算出部 202 および DRC 信号作成部 203 に出力する。

また、要求変調方式決定部 201 は、決定された伝送レートに基づいて、適応逆拡散部 210 に対して受信信号に乘算する拡散符号を指示し、適応復調部 211 に対して受信信号の復調方式を指示し、適応復号化部 212 に対して受信信号の復号化方式を指示する。

マージン算出部 202 は、後述する CIR 測定部 214 により測定された CIR、および、要求変調方式決定部 201 により決定された伝送レートを用いて、パワーマージンを算出し、算出したパワーマージンに関する情報すなわちパワーマージン情報を合成部 215 に出力する。

DRC信号作成部203は、要求変調方式決定部201により算出された伝送レートを示すDRC信号を作成して合成部215に出力する。

合成部215は、DRC信号作成部203からのDRC信号とマージン算出部202からのパワマージン情報を合成することにより合成信号を生成し、

5 生成された合成信号を変調部204に出力する。

変調部204は、合成部215からの合成信号を変調して拡散部205に出力する。拡散部205は、変調部204により変調された合成信号を拡散して送信RF部206に出力する。送信RF部206は、拡散部205により拡散された合成信号を無線周波数に周波数変換して共用器207に出力する。

10 共用器207は、送信RF部206により周波数変換された合成信号を、アンテナ208を介して基地局装置に送信する。また、共用器207は、基地局装置から送信され、アンテナ208に受信された信号（受信信号）を受信RF部209に出力する。

受信RF部209は、共用器207からの受信信号の周波数をベースバンドに変換し、ベースバンドに変換された受信信号を適応逆拡散部210および逆拡散部213に出力する。

適応逆拡散部210は、要求変調方式決定部201の指示に従って、受信RF部209からの受信信号を逆拡散して、受信信号におけるパイロット信号以外の成分（データに対応する成分）を抽出し、抽出された成分を適応復調部211に出力する。適応復調部211は、要求変調方式決定部201の指示に従って、適応逆拡散部210により抽出された成分を復調して復調信号を生成する。適応復号化部212は、要求変調方式決定部201の指示に従って、適応復調部211からの復調信号を復号化することにより、受信データを取り出す。

一方、逆拡散部213は、受信RF部209からの受信信号を逆拡散して、受信信号におけるパイロット信号の成分を抽出し、抽出したパイロット信号の成分をCIR測定部214に出力する。CIR測定部214は、逆拡散部213からのパイロット信号の成分を用いてCIRを測定し、測定したCIRを要

求変調方式決定部 201 およびマージン算出部 202 に出力する。

次いで、図 2 に示した基地局装置と図 3 に示した通信端末装置との間でなされる動作について説明する。

まず、通信開始時に、基地局装置においてパイロット信号が、変調部 106 5 により変調され、拡散部 107 により拡散され、多重部 108 に出力される。多重部 108 から電力制御部 109 に対しては、拡散されたパイロット信号のみが出力される。多重部 108 からのパイロット信号は、電力制御部 109 により所定の送信電力値となるように増幅される。増幅されたパイロット信号は、送信 R F 部 110 により無線周波数に周波数変換されて、共用器 111 を介してアンテナ 112 から各通信端末装置に送信される。このパイロット信号は、制御チャネルを介して各通信端末装置に送信される。

基地局装置により送信されたパイロット信号（制御チャネル信号）は、通信端末装置のアンテナ 208 に受信される。アンテナ 208 により受信された信号（受信信号）は、共用器 207 を介して受信 R F 部 209 に出力される。共用器 207 からの受信信号は、受信 R F 部 209 によりベースバンドに周波数変換され、逆拡散部 213 により逆拡散される。これにより、逆拡散部 213 では、受信信号におけるパイロット信号が抽出される。抽出されたパイロット信号は、CIR 測定部 214 に出力される。

CIR 測定部 214 では、逆拡散部 213 により出力されたパイロット信号 20 に基づいて CIR が測定される。測定された CIR は、要求変調方式決定部 201 およびマージン算出部 202 に送られる。

要求変調方式決定部 201 では、CIR 測定部 214 により測定された CIR に基づいて、本通信端末装置が所望の品質で受信可能な伝送レートが決定される。要求変調方式決定部 201 による伝送レートの決定方法について、図 4 25 を用いて説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる通信端末装置の要求変調方式決定部 201 による伝送レートの決定方法を示す模式図である。

要求変調方式決定部 201 では、CIR 測定部 214 により測定された CIR

R (受信品質)に基づいて、本通信端末装置の受信信号の特性（誤り率特性）が所望品質を満たし、かつ、データの伝送効率が最良となるように、基地局装置に要求する伝送レートが決定される。

具体的には、例えば、CIR測定部214により測定されたCIRが、図4
5に示すような値（受信CIR301）であった場合には、本通信端末装置の受
信信号の特性が所望品質（ここではBER:Bit Error Rateが 10^{-3} であると
する。）を満たす伝送レートは、QPSKに対応する伝送レート、16QAM
に対応する伝送レート、および、64QAMに対応する伝送レートのいずれか
となる。このような伝送レートのうち、データの伝送効率が最良となるよう
10 伝送レートは、64QAMに対応する伝送レートとなる。この結果、図4に示
すようなCIRが測定された場合には、基地局装置に要求する伝送レートとし
て、64QAMに対応する伝送レートが決定される。

以上のようにして要求変調方式決定部201により決定された伝送レート
は、マージン算出部202およびDRC信号作成部203に出力される。伝送
15 レートが決定された後、要求変調方式決定部201から、適応逆拡散部210、
適応復調部211および適応復号化部212に対して、それぞれ、受信信号に
乗算する拡散符号を指示する信号、受信信号の復調方式を指示する信号、お
よび、受信信号の復号化方式を指示する信号が出力される。

マージン算出部202では、CIR測定部214により測定されたCIR、
20 および、要求変調方式決定部201により決定された伝送レートを用いて、パ
ワーマージンが算出される。すなわち、マージン算出部202では、まず、要求
変調方式決定部201により決定された伝送レートが適用され、要求した伝送
レートで基地局から送信された場合の受信品質（以下「第1受信品質」という。）
と、この場合の受信信号の特性が所望品質を満たすのに最低限必要な受信品質
25 （以下「第2受信品質」という。）との差が算出される。この後、算出された
差に対応する電力値として、パワーマージンが算出される。このパワーマージンと
は、本通信端末装置が第1受信品質を得るために必要な基地局装置における送

信電力値（通常送信される送信電力）と、本通信端末装置が第2受信品質を得るために必要な基地局装置における送信電力値との差に相当する。

具体的には、図4を参照するに、まず、要求変調方式決定部201により決定された伝送レート（64QAMに対応する伝送レート）のCIR対BER特性を表す曲線に従って、受信信号の特性が所望品質（BER = 10⁻³）を満たすのに最低限必要な第2受信品質（CIR302）が算出される。さらに、第1受信品質（受信CIR301）と第2受信品質（CIR302）との差が算出された後、算出された差に対応する電力値がパワーマージン303として算出される。

10 なお、パワーマージンを算出するために、本通信端末装置が第1受信品質を得るために必要な基地局装置における送信電力値、および、本通信端末装置が第2受信品質を得るために必要な基地局装置における送信電力値をそれぞれ算出した後、各送信電力値の差を算出するようにしてもよい。

15 以上のようにして算出されたパワーマージンに関する情報は、パワーマージン情報として合成部215に出力される。

DRC信号作成部203では、要求変調方式決定部201により算出された伝送レートを示すDRC信号が作成される。作成されたDRC信号は合成部215に出力される。

合成部215では、DRC信号作成部203からのDRC信号とマージン算出部202からのパワーマージン情報とが合成されることにより、合成信号が生成される。生成された合成信号は、変調部204に出力される。

合成信号は、変調部204により変調され、拡散部205により拡散され、送信RF部206により無線周波数に周波数変換され、共用器207を介してアンテナ208により基地局装置に送信される。

25 通信端末装置により送信された信号は、基地局装置のアンテナ112により受信される。アンテナ112により受信された信号（受信信号）は、共用器111を介して受信RF部113に出力される。共用器111からの受信信号は、

受信R F部113によりベースバンドに周波数変換され、逆拡散部114により逆拡散され、復調部115により復調される。この結果、復調部115により復調信号が生成される。生成された復調信号は、D R C信号検出部116およびパワーマージン情報検出部117に出力される。

5 パワーマージン情報検出部117では、復調部115からの復調信号からパワーマージン情報が検出される。検出されたパワーマージン情報は、電力設定部118に出力される。

電力設定部118では、検出されたパワーマージン情報により各通信端末装置のパワーマージンが認識される。さらに、電力設定部118では、認識された各10通信端末装置のパワーマージンを考慮して、各通信端末装置の送信信号の送信電力値が設定される。具体的には、従来の適応変調通信においては、各通信端末装置の送信信号の送信電力は常に所定の送信電力値（一定）とされていたが、本実施の形態では、所定の送信電力値から通信端末装置のパワーマージンを差し引いた値が、この通信端末装置の送信信号の送信電力値として設定される。この15ようにして設定された通信端末装置の送信信号の送信電力値は、この通信端末装置により要求された伝送レートを適用した際に、この通信端末装置が第2受信品質を得るために必要な本基地局装置の送信電力値に相当する。

このように電力設定部118により設定された各通信端末装置の送信信号の送信電力値は、電力制御部109に出力される。

20 一方、D R C信号検出部116では、復調部115により生成された復調信号からD R C信号が検出される。検出されたD R C信号は、割り当て部101に出力される。

割り当て部101では、各通信端末装置により送信されたD R C信号に基づいて、各通信端末装置への通信リソースの割り振りがなされる。基地局装置から通信端末装置に送られる下り送信データは、通信リソースの割り振りがなされるまでバッファ102に蓄えられる。

バッファ102により出力された下り送信データは、適応符号化部103に

より通信端末装置で受信可能な符号化方式で符号化され、適応変調部 104 により通信端末装置で受信可能な変調方式で変調され、適応拡散部 105 により通信端末装置で受信可能な拡散符号で拡散され、多重部 108 に出力される。多重部 108 では、拡散された下り送信データに拡散されたパイロット信号が 5 時間多重されることにより、送信信号が生成される。

多重部 108 により生成された送信信号は、電力制御部 109 において、電力設定部 118 により設定された送信電力値となるように増幅される。増幅された送信信号は、送信RF部 110 により無線周波数に周波数変換され、共用器 111 を介してアンテナ 112 により各通信端末装置に送信される。

10 基地局装置により送信された信号は、通信端末装置のアンテナ 208 により受信される。アンテナ 208 により受信された信号（受信信号）は、共用器 207 を介して受信RF部 209 に出力される。共用器 207 からの受信信号は、受信RF部 209 によりベースバンドに周波数変換され、適応逆拡散部 210 により逆拡散される。これにより、適応逆拡散部 210 では、受信信号におけるパイロット信号以外の成分（データに対応する成分）が抽出される。抽出されたパイロット信号以外の成分は、適応復調部 211 で復調され、適応復号化部 212 により復号化される。これにより受信データが取り出される。

次いで、本実施の形態にかかる通信装置による効果について、図 5 を参照して説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 にかかる通信端末装置と基地局装置が適応変調通信を行う様子を示す模式図である。

図 5 において、基地局装置 401 は図 2 に示した基地局装置に相当し、通信端末装置 402～404 および通信端末装置 410～412 は、図 3 に示した通信端末装置に相当する。基地局装置 401 は、現在、この基地局装置 401 がカバーするセルエリア 405 に存在する通信端末装置 402～404 と通信を行っているものとする。なお、通信端末装置 410～412 は、セルエリア 405 の範囲内に存在しているが、基地局装置 401 以外の基地局装置と通信を行っているものとする。セルエリアは通常オーバーラップするように設計

されるため、通信端末装置410～412は、基地局装置401のセルエリアと基地局装置401以外の基地局のセルエリアとのオーバーラップしたエリアに存在していることになる。

基地局装置401は、上述したように、通信端末装置402～404により

5 選択された通信モードに基づいてスケジューリングを行い、通信端末装置毎に
伝送レートを設定し、コントロールチャネルを通して通信端末装置402～4
04に通信リソースの割り振りを示す信号を報知する。さらに、基地局装置4
01は、割り振った時間において、該当する通信端末装置に対してのみ、デー
タチャネルを介してデータを送信する。

10 ここで、一例として、基地局装置401が通信端末装置402に対してデー
タを送信する時間に着目する。従来方式によれば、基地局装置401は、所定
の通信端末装置にデータを送信する際には、セルエリア405に存在するすべ
ての通信端末装置における受信品質が十分に良好となるように、大きなものと
する。この場合には、上述したように、通信端末装置410～412のうち他
15 の基地局装置からデータを受信している通信端末装置は、基地局装置401か
ら通信端末装置402に対して送信された信号により干渉を受けることにな
る。

ところが、本実施の形態では、基地局装置401は、通信端末装置402に
対して、セルエリア405に存在するすべて通信端末装置における受信品質が
20 十分に良好となるような送信電力値を用いてデータを送信しない。すなわち、
基地局装置401は、通信端末装置402により要求された伝送レートを適用
した場合に、通信端末装置402の受信信号の特性が所望品質を満たすのに最
低限必要な送信電力値で、通信端末装置402にデータを送信する。この最低
限必要な送信電力値とは、エリア406内に存在する通信端末装置の受信品質
25 が所望品質を満たすのに最低限必要な送信電力値に相当する。

基地局装置401がこのような送信電力値を用いて通信端末装置402に
データを送信すれば、基地局装置401が通信端末装置402に送信した信号

による、他の基地局装置からデータを受信する通信端末装置410～412が受ける干渉は、抑えられる。このとき、通信端末装置402は、所望品質を満たす受信信号を得ることができる。

なお、基地局装置401と通信端末装置402～404とは、適応変調通信
5 とは別の帯域で、通常のCDMA方式の通信を並行して行っていることは、い
うまでもない。

また、本実施の形態では、基地局装置は、同一時刻に1つの通信端末装置のみに対してデータを送信する場合について説明したが、本発明は、基地局装置が、同一時刻に複数の通信端末装置に対してデータを送信する場合にも適用可能である。この場合には、基地局装置から複数の通信端末装置に送信された信号の遅延波が、互いに干渉を及ぼし合う可能性を抑えることができるので、複数の通信端末装置の通信品質を良好に保つことができる。

このように、本実施の形態においては、適応変調通信時に、基地局装置は、この基地局装置がカバーするセル内に存在するすべての通信端末装置の受信品質が十分に良好となるような送信電力値を用いて、通信端末装置にデータを送信するのではなく、通信端末装置の受信信号の特性が所望品質を満たすのに最低限必要な送信電力値を用いて、この通信端末装置にデータを送信する。これにより、通信端末装置における受信信号の品質を所望品質に保持しつつ、基地局装置がカバーするエリアに存在する通信端末装置のうち、他の基地局装置と適応変調通信を行っている通信端末装置に与える干渉を抑えることができる。

なお、本実施の形態では、通信端末装置が、測定した受信品質に基づいて伝送レートおよびパワーマージンを決定し、決定した伝送レートおよびパワーマージンを基地局装置に報知した後、基地局装置が、報知された伝送レートおよびパワーマージンを用いて、この通信端末装置の送信信号の送信電力値を設定する場合を例にとり説明したが、通信端末装置が測定した受信品質を基地局装置に報知し、基地局装置が、報知された受信品質に基づいて決定した伝送レートおよ

びパワマージンを用いて、この通信端末装置の送信信号の送信電力値を設定するようにしてもよい。これにより、通信端末装置の規模および消費電力を抑えことができる。

また、通信端末装置からパワマージンを送信するのは、最も伝送レートの早いDRCをリクエストしたときのみとしてもよい。これにより、通信端末装置の規模および消費電力を押さえることができる。この場合、高い伝送レートを要求できるということはCIRがよいということになるので、基地局の近くに位置している可能性が高い。よって、基地局の送信パワを大幅に低減できるので、干渉回避の効果が大きい。

10 (実施の形態2)

本実施の形態では、通信端末装置におけるDRC選択時にあらかじめ送信パワの低減までも考慮する場合について説明する。以下、本実施の形態について説明する。

まず、本実施の形態にかかる通信端末装置の構成について、図6を参照して説明する。図6は、本発明の実施の形態2にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図である。なお、図6における実施の形態1(図3)と同様の構成については、図3におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

図6において、DRC信号作成部501は、要求変調方式決定部201により決定された伝送レート、および、マージン算出部202からのパワマージン情報を用いて、DRC信号を作成する。また、DRC信号作成部501は、作成したDRC信号を変調部502に出力する。なお、本実施の形態におけるDRC信号の詳細については後述する。

変調部502は、DRC信号作成部501からのDRC信号を変調して拡散部205に出力する。

25 次に、本実施の形態にかかる基地局装置の構成について、図7を参照して説明する。図7は、本発明の実施の形態2にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図7における実施の形態1(図2)と同様の構成につい

ては、図2におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

図7において、電力設定部601は、DRC信号検出部116により検出されたDRC信号を用いて、各通信端末装置の送信信号の送信電力値を設定し、設定された送信電力値を電力制御部602に出力する。

5 電力制御部602は、電力設定部601により設定された送信電力値となるように、適応拡散部105により拡散された送信データを増幅し、増幅された送信データを多重部604に出力する。

電力制御部603は、拡散部107により拡散されたパイロット信号を、所定（一定）の送信電力値となるように増幅し、増幅されたパイロット信号を多重部604に出力する。

多重部604は、電力制御部602により増幅された送信データと、電力制御部603により増幅されたパイロット信号とを多重することにより、多重信号を生成し、生成された多重信号を送信RF部110に出力する。

次いで、図6に示した通信端末装置と図7に示した基地局装置との間でなされる動作について説明する。なお、本実施の形態における実施の形態1と同様の動作については詳しい説明を省略し、本実施の形態における実施の形態1と相違する動作のみを説明する。

図6において、要求変調方式決定部201では、実施の形態1で説明したように、CIR測定部214により測定されたCIRに基づいて、本通信端末装置が所望の品質で受信可能な伝送レートが決定される。要求変調方式決定部201により決定された伝送レートは、マージン算出部202およびDRC信号作成部501に出力される。

マージン算出部202では、実施の形態1で説明したように、CIR測定部214により測定されたCIR、および、要求変調方式決定部201により決定された伝送レートを用いて、パワマージンが算出される。算出されたパワマージンに関する情報は、パワマージン情報としてDRC信号作成部501に出力される。

DRC信号作成部501では、要求変調方式決定部201により決定された伝送レート、および、マージン算出部202からのパワマージン情報を用いて、DRC信号を作成する。具体的には、DRC信号作成部501では、伝送レートおよびパワマージン情報に対応するDRC信号を示すDRCテーブルがあ
5 らかじめ準備されており、要求変調方式決定部201からの伝送レート、および、マージン算出部202からのパワマージン情報に基づいて、DRC信号が一義的に決定される。

ここで、実施の形態1におけるDRC信号は、「通信端末装置が所望の品質で受信可能となる伝送レートを示す」ものであるのに対して、本実施の形態に
10 おけるDRC信号は、「①通信端末装置が所望の品質で受信可能となる伝送レート、および、②この伝送レートが選択された場合におけるパワマージン（このパワマージンは実施の形態1におけるものと同様である）」を示すものである。

DRC信号作成部501により用いられるDRCテーブルの具体例について、図8を参照して説明する。図8は、本発明の実施の形態2にかかる通信端末装置により用いられるDRCテーブルの一例を示す模式図である。

図8に示すDRCテーブルでは、要求変調方式決定部201により決定された伝送レートに対応する変調方式（BPSK、QPSK、16QAM等）、および、マージン算出部202からのパワマージン情報（0、5、10、15[dB]等）に、DRC信号（1～6）が対応付けられている。

例えば、要求変調方式決定部201により16QAMに対応する伝送レートが選択され、かつ、マージン算出部202によりパワマージン5[dB]が算出された（5[dB]送信パワを下げるても所望の品質を満たすことができる）場合には、信号内容が「4」であるDRC信号が決定される。

25 このようにしてDRC信号作成部501により作成されたDRC信号は、変調部502により変調された後、拡散部205に出力される。

図7において、DRC信号検出部116により検出されたDRC信号は、割

り当て部 101 および電力設定部 601 に出力される。なお、割り当て部 101 では、実施の形態 1 で説明したような処理が行われる。

電力設定部 601 では、DRC 信号検出部 116 からの DRC 信号に基づいて、各通信端末装置の送信信号の送信電力値が設定される。具体的には、電力 5 設定部 601 では、図 6 に示した通信端末装置により用いられた DRC テーブルを用いて、DRC 信号検出部 116 からの DRC 信号に対応するパワーマージンが認識される。さらに、所定の送信電力値からこのパワーマージンが差し引かれた値が、この通信端末装置の送信信号の送信電力値として設定される。

例えば、ある通信端末装置の DRC 信号が「4」である場合には、電力設定 10 部 601 において、この通信端末装置により送信電力値を 5 [dB] 下げる旨の要求がされていることが認識されて、この通信端末装置の送信電力値は、所定の送信電力値から 5 [dB] 差し引かれた値に設定される。このように設定された送信電力値は、電力制御部 602 に出力される。

電力制御部 602 では、適応拡散部 105 により拡散された送信データは、 15 電力設定部 601 により設定された送信電力値となるように增幅される。増幅された送信データは、多重部 604 に出力される。

電力制御部 603 では、拡散部 107 により拡散されたパイロット信号は、常に所定（略一定）の送信電力値となるように増幅される。増幅されたパイロット信号は、多重部 604 に出力される。

20 電力制御部 602 により増幅された送信データと、電力制御部 603 により増幅されたパイロット信号は、多重部 604 により多重される。これにより、多重信号が生成される。生成された多重信号は、送信 RF 部 110 に出力される。以上が、図 6 に示した通信端末装置と図 7 に示した基地局装置との間でなされる動作である。

25 以上のように、本実施の形態では、通信端末装置が伝送レート（変調方式）を示す情報とパワーマージンとを示す情報を個別に基地局装置に対して送信する（実施の形態 1）のではなく、通信端末装置が伝送レート（変調方式）と

パワーマージンとの組み合わせを示す情報を基地局装置に対して送信する。これにより、通信端末装置が基地局装置に対して送信する情報（伝送レートおよび送信電力値に関する情報）量、すなわち、無線回線における情報量を削減することができる。

- 5 例えは、パワーマージンの送信に必要な情報量に着目すると、実施の形態1では、扱われるパワーマージンが2桁の値（0～99 [dB]）であれば、パワーマージンだけでも少なくとも7ビットの情報量が必要となるのに対して、実施の形態2では、4ビットの情報量のみで、伝送レートとパワーマージンの組み合わせを示す16通りの情報を送信することができる。
- 10 また、本実施の形態では、基地局装置は送信電力値を常に略一定としてパイロット信号（通信端末装置において通信品質を測定する際に基準とされる信号：基準信号）を送信することにより、通信端末装置は、正確に通信品質を測定することができるので、正確にDRC選択（変調方式およびパワーマージンの選択）を行うことができる。
- 15 さらに、基地局装置が送信電力値を常に略一定としてパイロット信号を送信することを、実施の形態1に適用した場合においても、実施の形態2と同様の効果が得られる。
- 20 なお、本発明の実施の形態においては、変調方式とパワーマージンとの組み合わせがあらかじめ設定されたDRCテーブルを用いた場合について記述したが、このDRCテーブルの内容（例えは、16QAM送信時のパワーレベルが5 [dB]、10 [dB] である等）は、通信が行われる前に、基地局装置から通信端末装置に対してあらかじめ報知チャネル等により報知されるようにしてもよい。
- 25 また、通信中においても、通信品質等の様々な条件に応じて、通信端末装置毎にDRCテーブル内容を適応的に変更することにより、最適なパワーレベルを選択することが可能になる。

さらに、本実施の形態では、通信端末装置が、伝送レートとパワーマージンと

の組み合わせを示すD R C信号を送信する場合について説明したが、通信端末装置が、パワーマージンに基づいて基地局装置における送信電力値を算出し、伝送レートとこの算出された送信電力値との組み合わせを示すD R C信号を送信し、基地局装置が、このD R C信号における送信電力値を用いて送信電力値

5 を設定するようにしてもよい。

(実施の形態 3)

本実施の形態では、通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの通信が、基地局装置の下り回線(データチャネル)において支配的となった際に、バイロット信号およびすべての通信端末装置に対する送信データの送信電力

10 を下げる場合について説明する。

通信品質が良好な通信端末装置、すなわち、基地局装置に近い位置に存在する通信端末装置(例えば、図8の4～6のD R C信号を基地局装置に報告する通信端末装置)に対する送信データの通信が、基地局装置のセル内における下り回線において支配的な場合には、下り回線は、このセルの端に存在する通信

15 端末装置(基地局装置から遠い位置に存在する通信端末装置)に割り当てられることが少ないと考えられる。このような場合でも、従来方式では、基地局装置は、セル内におけるすべての通信端末装置に到達するような一定の電力を用いて、バイロット信号および送信データを送信する。

ところが、上記のような場合には、まず第1に、送信データに着目すると、

20 基地局装置は、自局から遠い位置に存在する通信端末装置には、送信データを送信する可能性が低いのにもかかわらず、この通信端末装置の受信品質が良好となるような一定の電力を用いて、自局に近い位置に存在する通信端末装置に対して送信データを送信する。すなわち、基地局装置は、必要以上の送信電力を用いて、通信端末装置に対して送信データを送信することになる。

25 この結果、基地局装置は、他の基地局装置がカバーするセルにおける通信端末装置に対して大きな干渉を与える。また、基地局装置が、同時刻に複数の通信端末装置に対して適応変調通信を行う場合には、自局がカバーするセルに存

在する複数の通信端末装置に対して大きな干渉を与える。

第2に、上記のような場合には、パイロット信号に着目すると、基地局装置は、セルに存在するすべての通信端末装置に到達するような電力を用いて、パイロット信号を送信する。ここで、基地局装置は、自局から遠い位置に存在する通信端末装置には、送信データを送信する可能性が低い。よって、通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの通信が、基地局装置の下り回線において支配的となった状況のみに限定すれば、基地局装置が、自局から遠い位置に存在する通信端末装置に対してパイロット信号を送信する必要性は低い。したがって、基地局装置は、必要以上の送信電力を用いてパイロット信号を送信しているといえる。

さらには、基地局装置が必要以上の送信電力を用いてパイロット信号を送信するということは、他の基地局装置のセルに存在する通信端末装置に対して干渉を与えることに相当する。

そこで、本実施の形態では、上記のような問題を防止するために、通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの通信が、基地局装置の下り回線において支配的となった場合（すなわち、下り回線が過剰品質となった場合）には、基地局装置は、通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの送信電力を下げるだけでなく、他の通信端末装置に対する送信データの送信電力およびパイロット信号の送信電力を、良好な通信端末装置に対する送信データの送信電力と同レベルだけ下げるようとする。

すなわち、基地局装置は、セル半径を小さくする（各通信端末装置はパイロット信号のCIRを用いて通信品質を測定するので、基地局装置がパイロット信号の送信電力を下げるることは、基地局装置がセルの大きさを小さくすることと等価である）。換言すれば、基地局装置は、送信データの送信先として選択した通信端末装置のうち自局から近い位置に存在する通信端末装置に対して、通常の送信電力より小さい電力を用いて集中的に送信データを送信し、自局から遠い位置に存在する通信端末装置については、他の基地局装置のセルに収容

してもらうか、自局から近い位置に存在する通信端末装置への送信データの送信が終了した後に、送信データの送信を行うようとする。

これにより、基地局装置は、他セルへの干渉を抑えつつ、通信品質の良好な通信端末装置への送信データの通信を集中的に行うことができる。

- 5 通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの通信が少なくなったときには、基地局装置は、送信データの送信電力およびパイロット信号の送信電力を元に戻し（セルの大きさを元に戻して）、送信データおよびパイロット信号が、セル内におけるすべての通信端末装置に十分な品質で届くようにする。すなわち、このときには、基地局装置は、送信データの送信先として選択した
- 10 通信端末装置のうちの多くが、自局から遠い位置に存在する通信端末装置であることに着目して、送信データおよびパイロット信号の送信電力を元に戻す。すべての基地局装置が、上述したような送信電力の制御を行うことにより、他の基地局装置との間における干渉電力を下げることができる。これにより、すべての基地局装置は、消費電力を下げる所以ができるので、より効果的に無
- 15 線資源を活用することができる。

次いで、上述した基地局装置の構成について、図9を参照して説明する。図9は、本発明の実施の形態3にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。ここでは、図9に示す基地局装置は、一例として、図8に示すDRCテーブルを用いる図6に示す通信端末装置と通信を行う場合を例にとり説明するが、図9に示す基地局装置と通信を行う通信端末装置としては、DRC信号を基地局装置に報告する構成を有するものであれば何でもよい。なお、図9における図2または図7と同様の構成については、図2または図7におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

割り当て部101は、実施の形態1と同様に、DRC信号に基づいて各通信端末装置への通信リソースの割り振りを決定する（高いDRC信号を報告してきた通信端末装置に対して、送信データの送信を優先的に割り当てる）。

下り回線品質推定部801は、DRC信号検出部116からのDRC信号を

用いて、自局に近い位置に存在する通信端末装置、すなわち、通信品質が良好な通信端末装置（パイロット信号のCIRが所定値より大きい通信端末装置）がどれだけあるかを認識し、認識結果に基づいて送信電力を指示する情報を生成して電力設定部802に出力する。

5 電力設定部802は、下り回線品質推定部801からの情報に基づいて、パイロット信号および送信データの送信電力値を設定し、設定した送信電力値を電力制御部109に出力する。

次いで、上記構成を有する基地局装置の動作について、図9に加えて図10を参照して説明する。図10は、本発明の実施の形態3にかかる基地局装置の10動作を示すフロー図である。なお、本実施の形態における実施の形態1または実施の形態2と同様の動作については省略する。

下り回線品質推定部801において、まず、工程（以下「ST」という。）901に示すように、DRC値6を報告してきた通信端末装置の数、または、自局のセル内で通信を行う全通信端末装置におけるDRC値6を報告してきた通信端末装置の占める割合（以下単に「DRC値6の通信端末装置の数または割合」という。）が、所定値を超えた場合には、ST902に示すように、送信電力値を通常より15[dB]下げる旨を指示する情報が、電力設定部802に出力される。逆に、DRC値6の通信端末装置の数または割合が所定値以下である場合には、処理はST903に移行する。

20 ST903では、DRC値5以上の通信端末装置の数または割合が所定値を超えた場合には、ST904に示すように、送信電力値を通常より10[dB]下げる旨を指示する情報が、電力設定部802に出力される。逆に、DRC値5以上の通信端末装置の数または割合が所定値以下である場合には、処理はST905に移行する。

25 ST905では、DRC値4以上の通信端末装置の数または割合が所定値を超えた場合には、ST906に示すように、送信電力値を通常より5[dB]下げる旨を指示する情報が、電力設定部802に出力される。逆に、DRC値

4 以上の通信端末装置の数または割合が所定値以下である場合には、処理は S T 9 0 7 に移行する。

S T 9 0 7 では、通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの通信が、基地局装置の下り回線において支配的になっていない旨が認識されて、送 5 信電力値を通常のものにする旨を示す情報が電力設定部 8 0 2 に出力される。

この後、電力設定部 8 0 2 では、下り回線品質推定部 8 0 1 により指示された情報に基づいて、パイロット信号および送信データの送信電力値が設定される。すなわち、下り回線品質推定部 8 0 1 からの情報に基づいて、通常の送信電力値から、15 [dB] (S T 9 0 2)、10 [dB] (S T 9 0 4)、5 10 [dB] (S T 9 0 6) および 0 [dB] (S T 9 0 7) のうちのいずれかが差し引かれることにより、パイロット信号および送信データの送信電力値が設定される。ここでの通常の送信電力値とは、自局のセルに存在するすべての通信端末装置が十分な品質で受信できるような送信電力値に相当することは、い うまでもない。

15 なお、通常の送信電力値から差し引く値を D R C 値の大きさに応じて設定している (図 10 における S T 9 0 2、S T 9 0 4、S T 9 0 6 および S T 9 0 7) のは、通信端末装置が報告してきた D R C 値の大きさ、すなわち、通信端末装置の自局からの距離によって、この通信端末装置に対する送信電力値の最適値が異なることを考慮しているからである。これにより、送信データを受信 20 する通信端末装置における受信品質を確実に良好に保つことができる。

この後、多重部 1 0 8 により生成された送信信号 (パイロット信号および各通信端末装置に対する送信データが多重された信号) は、電力制御部 1 0 9 において、電力設定部 8 0 2 により設定された送信電力値となるように、一律に增幅されて送信 R F 部 1 1 0 に出力される。

25 次いで、すべての通信端末装置に対する送信データの送信電力値だけでなく、パイロット信号の送信電力値も下げる理由について説明する。送信データの送信電力値だけ下げて、パイロット信号の送信電力を通常の値にした場合には、

ある他の基地局装置のセルに存在する通信端末装置では、パイロット信号を受信する際の受信品質が、送信データを実際に受信する際の受信品質よりも低くなる可能性がある。よって、これらの通信端末装置は、本来所定の受信品質を満たすのに十分な伝送レートよりも低速な伝送レートを基地局装置に対して5 報告することになる。この結果、上記他の基地局装置における下り回線の総スループット（通信端末装置へ送信した送信データの総量）が低下する。

そこで、本実施の形態では、すべての通信端末装置に対する送信データおよびパイロット信号の送信電力値を同レベルだけ低くする。これにより、他の基地局装置における総スループットの低下を防止することができる。

10 このように、本実施の形態においては、通信品質が良好な（基地局装置から近い位置に存在する）通信端末装置への送信データの通信が下り回線に占める割合に応じて、すなわち、下り回線に対する通信品質が良好な通信端末装置への送信データへの通信の割合に応じて、基地局装置が、パイロット信号およびすべての通信端末装置に対する送信データの送信電力値を決定することにより、15 自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対する干渉を抑えるとともに、下り回線の総スループット（通信端末装置へ送信した送信データの総量）を向上させることができる。

具体的には、通信品質が良好な通信端末装置への送信データの通信が下り回線に占める割合が大きい場合には、上記通信品質が良好な通信端末装置の自局との距離に基づいて、パイロット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力値を一律に下げることにより、上記通信品質が良好な通信端末装置における受信品質を良好に保ちつつ、自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対する干渉を抑えることができる。

逆に、通信品質が良好な通信端末装置への送信データの通信が下り回線に占める割合が小さい場合には、パイロット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力値を下げたままでは、基地局装置から遠い位置に存在する多くの通信端末装置における受信品質が悪くなるために、下り回線の総スル

プットが下がることになるので、パイロット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力値を通常の値にする。これにより、下り回線の総スループットを大きくすること、すなわち、伝送効率を向上させることができる。

(実施の形態 4)

5 上記実施の形態 3 では、通信品質が良好な通信端末装置への送信データの通信が下り回線に占める割合に応じて、パイロット信号および送信データの送信電力値を下げている。ところが、送信データの送信電力値を下げることにより、通信端末装置において正しく受信されないパケットが多数発生して、下り回線の総スループットが低下する可能性がある。この結果、非効率な伝送がなされ
10 ることになる。

そこで、本実施の形態では、下り回線の総スループットを維持できているか否かを監視して、送信データの送信電力値を下げた後に下り回線の総スループットが低下した場合には、送信データの送信電力値を通常の値に近づけるよう
にする。

15 以下、本実施の形態にかかる基地局装置の構成について、図 11 を参照して説明する。図 11 は、本発明の実施の形態 4 にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図 11 における実施の形態 3 (図 9) と同様の構成については、図 9 におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

20 図 11 において、割当て部 1001 は、次の点を除いて、実施の形態 3 における割当て部 101 と同様の構成を有するものである。すなわち、割当て部 1001 は、DRC 信号に基づいて決定した各通信端末装置への通信リソースの割り振り結果 (どの通信端末装置に対してどのような伝送レートで送信を行うか) を、下り回線品質推定部 1002 に出力する。

25 下り回線品質推定部 1002 は、次の点を除いて、実施の形態 3 における下り回線品質推定部 801 と同様の構成を有するものである。すなわち、下り回線品質推定部 1002 は、割当て部 1001 からの割り振り結果を用いて、下り回線全体の総スループットの変化を監視し、実施の形態 3 で説明した認識結

果およびこの総スループットの変化に基づいて送信電力を指示する情報を生成して電力設定部 802 に出力する。

次いで、上記構成を有する基地局装置の動作について、図 11 に加えて図 12 を参照して説明する。図 12 は、本発明の実施の形態 4 にかかる基地局装置 5 の動作を示すフロー図である。なお、図 12 における図 10 と同様の動作については、詳しい説明を省略する。

ST902において送信電力値が通常より 15 [dB] 下げられた後には、ST1101 に示すように、下り回線品質推定部 1002 では、割当て部 1001 からの割り振り結果に基づいて下り回線の総スループットが監視され、送 10 信電力が下げられる前より総スループットが低下しているか否かが判定される。総スループットが低下していない場合には、処理は上述した ST901 に移行する。総スループットが低下している場合には、処理は上述した ST904 に移行する。

同様に、ST904において送信電力値が通常より 10 [dB] 下げられた 15 後には、ST1102 に示すように、下り回線品質推定部 1002 では、送信 電力が下げられる前より総スループットが低下しているか否かが判定される。 総スループットが低下していない場合には、処理は上述した ST901 に移行 する。総スループットが低下している場合には、処理は上述した ST906 に 移行する。

20 同様に、ST906において送信電力値が通常より 5 [dB] 下げられた後 には、ST1103 に示すように、下り回線品質推定部 1002 では、送信電 力が下げられる前より総スループットが低下しているか否かが判定される。総 スループットが低下していない場合には、処理は上述した ST901 に移行す る。総スループットが低下している場合には、処理は上述した ST907 に移 25 行する。

なお、本実施の形態では、送信電力値を下げた後の総スループットを、送信 電力値を下げる前における総スループットに維持できないときに、段階的に送

信電力を通常の値に近づけていく（段階的に送信電力値を上げていく）場合について説明したが、送信電力値を直接通常の値にまで戻すようにしてもよい。

このように、本実施の形態によれば、下り回線の総スループットの変化に応じて、パイロット信号および送信データの送信電力値を通常の値に近づけることにより、送信データを下げるに起因する下り回線の総スループットの低下を防止することができる。これにより、効率的な送信データの伝送を実現することができる。

(実施の形態 5)

本実施の形態では、基地局装置が、所定のDRC信号を報告してきた通信端末装置の数に基づいて、通信品質が良好な通信端末装置（自局から近い位置に存在する通信端末装置）に対する送信データの通信が下り回線において支配的になっているか否か（すなわち、下り回線が過剰品質となっているか否か）を検出し、さらに、検出結果に基づいて、パイロット信号およびすべての通信端末装置に対する送信データの送信電力を変更する場合について説明する。

上記実施の形態 3 では、通信品質が良好な通信端末装置に対する送信データの通信が、基地局装置のセル内における下り回線において支配的であるか否かを、送信データの送信先となる通信端末装置の総数と、所定のDRC信号を報告してきた通信端末装置の数との割合を用いて、検出している。

ところが、例えば、送信データの送信先となる通信端末装置の総数が少ない場合には、上記割合が閾値を超えたことによりパイロット信号およびすべての通信端末装置に対する送信データの送信電力を下げたときには、総スループットが下がる可能性がある。

そこで、本実施の形態では、所定のDRC信号を報告してきた通信端末装置の数に基づいて、通信品質が良好な通信端末装置への通信が下り回線において支配的となっているか否かを検出し、この検出結果に基づいてパイロット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力を変化させる。

具体的には、例えば、所定のDRC信号を報告してきた通信端末装置の数が

閾値以上である場合には、通信品質が良好な通信端末装置への通信が下り回線において支配的になっていることを認識し、必要以上の送信電力を用いて送信を行うことを防止するために、送信電力を下げる。逆に、所定のD R C信号を報告してきた通信端末装置の数が閾値を下回っている場合には、送信データの
5 送信先となる通信端末装置の多くが自局から遠い位置に存在していることを認識し、送信電力を通常の電力値に戻す。

これにより、自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対する干渉を抑えるとともに、下り回線の総スループットを向上させることができる。

次いで、本実施の形態にかかる通信端末装置および基地局装置の構成について、図13から図15を用いて説明する。図13は、本発明の実施の形態5にかかる通信端末装置の構成を示すブロック図である。図14は、本発明の実施の形態5にかかる通信端末装置により用いられるD R C信号の一例を示す模式図である。図15は、本発明の実施の形態5にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。

15 まず、通信端末装置の構成について図13を参照して説明する。なお、図13における図6と同様の構成については、図6におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

D R C信号作成部1201は、要求変調方式決定部201により決定された伝送レートを用いてD R C信号を作成する。具体的には、D R C信号作成部1201は、伝送レートに対応するD R C信号を示すD R Cテーブル（例えば図14に示すD R Cテーブル）を有しており、要求変調方式決定部201により決定された伝送レートに対応するD R C信号を作成する。このD R C信号作成部1201は、作成したD R C信号を変調部502に出力する。

次に、基地局装置の構成について図15を参照して説明する。なお、図15における図9と同様の構成については、図9におけるものと同一の符号を付して、詳しい説明を省略する。

下り回線品質推定部1401は、D R C信号検出部116からのD R C信号

を用いて、自局に近い位置に存在する通信端末装置、すなわち、通信品質が良好な通信端末装置（パイロット信号のCIRが所定値より大きい通信端末装置）の数を認識し、さらに、認識された数と閾値との比較を行う。この下り回線品質推定部1401は、比較結果に基づいて送信電力を指示する情報を生成

5 して電力設定部802に出力する。

次いで、上記構成を有する通信端末装置および基地局装置の動作について、さらに図16を参照して説明する。図16は、本発明の実施の形態5にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。なお、本実施の形態における実施の形態1～実施の形態4と同様の動作については省略する。

10 図13に示す通信端末装置において、DRC信号作成部1201では、図14に示したDRCテーブルに従って、要求変調方式決定部201により決定された伝送レートに対応するDRC信号が生成される。生成されたDRC信号は、変調部502に出力される。

15 図15に示す基地局装置における動作は次の通りである。すなわち、下り回線品質推定部1401では、まず、ST1501に示すように、DRC信号検出部116からのDRC信号を用いて、DRC値3を報告してきた通信端末装置の数が認識された後、認識された数と閾値との比較がなされる。

この比較の結果、DRC値3を報告してきた通信端末装置の数が閾値以上である場合には、通信品質の良好な通信端末装置（DRC値3を報告してきた通信端末装置）への送信データの通信が下り回線において支配的になっていることが認識されて、ST1502に示すように、送信電力を例えば1[dB]下げる旨を指示する情報を生成される。逆に、DRC値3を報告してきた通信端末装置の数が閾値を下回っている場合には、送信データの送信先となる通信端末装置の多くが自局から遠い位置に存在している通信端末装置であることが認識されて、処理はST1503に移行する。

ST1503では、現時点での送信電力値が通常の送信電力値（最大値）であるか否かの判定がなされる。現時点での送信電力値が通常の送信電力値より

小さい場合には、S T 1 5 0 4 に示すように、送信電力を例えば1 [dB] 上げる旨を指示する情報が生成される。逆に、現時点での送信電力値が通常の送信電力値である場合には、送信電力を変更しない旨を指示する情報が生成されて処理はS T 1 5 0 1 へ移行する。

5 以上のようにして下り回線品質推定部1 4 0 1 により生成された情報は、電力設定部8 0 2 に出力される。電力設定部8 0 2 では、下り回線品質推定部1 4 0 1 により指示された情報に基づいて、パイロット信号および送信データの送信電力値が設定される。

このように、本実施の形態においては、通信品質が良好な（基地局装置から10 近い位置に存在する）通信端末装置の数に応じて、基地局装置が、パイロット信号およびすべての通信端末装置への送信データの送信電力値を決定することにより、自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対する干渉を抑えるとともに、下り回線の総スループットを向上させることができる。

具体的には、通信品質が良好な通信端末装置の数が閾値以上である場合には、15 パイロット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力値を一律に下げることにより、上記通信品質が良好な通信端末装置における受信品質を良好に保ちつつ、自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対する干渉を抑えることができる。

逆に、通信品質が良好な通信端末装置の数が閾値を下回る場合には、パイロ20 ット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力値を下げたままで、基地局装置から遠い位置に存在する多くの通信端末装置における受信品質が悪化するために、下り回線の総スループットが下がることになるので、パイロット信号および全通信端末装置に対する送信データの送信電力値を通常の送信電力値に近づけていく。これにより、下り回線の総スループットを大きくすること、すなわち、伝送効率を向上させることができる。

さらに、本実施の形態によれば、送信データの送信先となる通信端末装置の総数が少ない場合においては、通信品質の良好な通信端末装置の数に基づいて

送信電力を変化させてるので、実施の形態 3 に比べて、下り回線の総スループットの低下を抑えることができる。

なお、本実施の形態においては、通信端末装置が変調方式のみを指定する D R C 信号を基地局装置に対して報告する場合を例にとり説明したが、本発明は、
5 通信端末装置が、実施の形態 1 ～実施の形態 4 で説明したような D R C 信号を報告する場合においても適用可能なものであることはいうまでもない。

また、本実施の形態においては、送信データの送信先となる通信端末装置の総数が少ないことに起因する、下り回線の総スループットの低下を防止するために、通信品質の良好な通信端末装置の数に基づいて、送信電力を変化させる
10 場合について説明したが、実施の形態 3 と同様に、通信品質の良好な通信端末装置の数と、送信データの送信先となる通信端末装置の総数との割合に基づいて、送信電力を変化させることも可能であることはいうまでもない。

(実施の形態 6)

上記実施の形態 5 では、通信品質が良好な通信端末装置の数に応じて、パイルオフ信号および送信データの送信電力値を下げている。ところが、実施の形態 4 で述べたように、送信データの送信電力値を下げるにより、通信端末装置において正しく受信されないパケットが多数発生して、下り回線の総スループットが低下する可能性がある。この結果、非効率な伝送がなされることになる。

20 そこで、本実施の形態では、実施の形態 4 と同様に、下り回線の総スループットを維持できているかを監視して、送信データの送信電力値を下げた後に下り回線の総スループットが低下した場合には、送信データの送信電力値を通常の値に近づけるようにする。

以下、本実施の形態にかかる基地局装置の構成について、図 17 を参照して
25 説明する。図 17 は、本発明の実施の形態 6 にかかる基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図 17 における図 11 および図 15 と同様の構成については、図 11 および図 15 におけるものと同一の符号を付して、詳しい説

明を省略する。

図17において、下り回線品質推定部1601は、次の点を除いて、実施の形態5における下り回線品質推定部1401と同様の構成を有するものである。すなわち、下り回線品質推定部1601は、割当て部1001からの割り

5 振り結果を用いて、下り回線全体の総スループットの変化を監視し、実施の形態5で説明した比較結果およびこの総スループットの変化に基づいて送信電力を指示する情報を生成して電力設定部802に出力する。

なお、本実施の形態にかかる通信端末装置の構成については、実施の形態5（図13）と同様であるので、詳しい説明を省略する。

10 次いで、上記構成を有する基地局装置の動作について、さらに図18を参照して説明する。図18は、本発明の実施の形態6にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。なお、図18における図16と同様の動作については、詳しい説明を省略する。

ST1502において送信電力値が1[dB]下げられた後には、ST17
15 01に示すように、下り回線品質推定部1601では、割当て部1001からの割り振り結果に基づいて下り回線の総スループットが監視され、送信電力が下げられる前より総スループットが低下しているか否かが判定される。総スループットが低下していない場合には、処理は上述したST1501に移行する。総スループットが低下している場合には、処理は上述したST1504に移行
20 する。

なお、本実施の形態では、送信電力値を下げた後の総スループットを、送信電力値を下げる前における総スループットに維持できないときに、段階的に送信電力を通常の値に近づけていく（段階的に送信電力値を上げていく）場合について説明したが、送信電力値を直接通常の値にまで戻すようにしてもよい。

25 このように、本実施の形態によれば、下り回線の総スループットの変化に応じて、パイロット信号および送信データの送信電力値を通常の値に近づけることにより、送信データを下げるに起因する下り回線の総スループットの低

下を防止することができる。これにより、効率的な送信データの伝送を実現することができる。

(実施の形態 7)

本実施の形態では、下り回線（データチャネル）が過剰品質になっているか否かを検出するための指標として、DRCの最高値を報告する通信端末装置の数または割合だけを用いる他に、通信端末装置が報告するDRC値の分布を用いる場合について説明する。

図19Aは、本発明の実施の形態7にかかる通信端末装置により報告されたDRC値の分布の第1例を概念的に示す模式図である。図19Bは、本発明の実施の形態7にかかる通信端末装置により報告されたDRC値の分布の第2例を概念的に示す模式図である。図19Aおよび図19Bにおいては、横軸に示す各DRC値に対して、そのDRC値を報告してきた通信端末装置の数が縦軸に示されている。

図19Aに示すように、DRC値の分布が高い方（より高速な伝送レートの方）に極端に偏っている場合には、セルの下り回線が過剰品質になっていると推測することができる。すなわち、基地局装置は、必要以上の送信電力を用いて送信を行うので、自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対して大きな干渉を与えることになる。

そこで、このような場合には、パイロット信号および送信データの送信電力を下げることにより、図19Bに示すように、DRC値の分布が高い方に極端に偏らないように（すなわち、通信品質の良好な通信端末装置に対する送信データの通信が下り回線において支配的とならないように）する。これにより、自局のセルおよび他局のセルに存在する通信端末装置に対する干渉を抑えることができる。

以下、本実施の形態にかかる基地局装置の構成について説明する。本実施の形態にかかる基地局装置の構成は、下り回線品質推定部が以下のような構成を有する点を除いて、図15に示したものと同様である。

すなわち、下り回線品質推定部は、DRC信号検出部116からのDRC信号を用いてDRC値（換言すれば、各通信端末装置におけるパイロット信号の受信品質）の平均値および分散を算出し、算出結果に基づいてDRC値の分布状態を判定する。この下り回線品質推定部は、分布状態の判定結果に基づいて

5 送信電力を指示する情報を生成して電力設定部802に出力する。

次に、本実施の形態にかかる基地局装置の動作について、さらに図20を参照して説明する。図20は、本発明の実施の形態7にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。なお、本実施の形態における実施の形態5と同様の動作については、説明を省略する。

10 下り回線品質推定部において、まず、各通信端末装置により報告されたDRC値の平均値および分散が算出される。ST1901では、算出された平均値が閾値以上であるか否かの判定がなされ、算出された平均値が、閾値以上である場合には処理はST1902に移行し、閾値未満である場合には処理はST1904に移行する。

15 ST1902では、算出されたDRC値の分散が閾値以下であるか否かの判定がなされ、算出された分散が、閾値以下である場合には処理はST1903に移行し、閾値より大きい場合には処理はST1904に移行する。

ST1903では、算出された平均値が閾値以上であり、かつ、算出された分散が閾値以下であることにより、DRCの分布が高い方に極端に偏っている

20 ことが認識される。このため、送信電力を例えば1[dB]下げる旨を指示する情報が生成される。

一方、ST1904では、算出された平均値が閾値未満であるか、または、算出された分散が閾値より大きい場合には、DRCの分布が高い方に極端に偏っていないことが認識される。さらに、現時点の送信電力値が通常の送信電力

25 値（最大値）であるか否かの判定がなされる。現時点の送信電力値が、通常の送信電力値である場合には処理はST1901に移行し、通常の送信電力値未満である場合には処理はST1905に移行する。ST1905では、送信電

力を例えば1 [dB] 上げる旨を指示する情報が生成される。

ST1903またはST1905において生成された情報は、電力設定部802に出力される。

このように、本実施の形態においては、通信端末装置により報告されたDRC値の分布を用いることにより、下り回線が過剰品質になっているか否か、すなわち、通信品質が良好な通信端末装置への送信データの通信が下り回線において支配的になっているか否か、を確実に検出することができる。

(実施の形態8)

上記実施の形態7では、DRC値の平均値と分散とを用いてDRC値の分布10状態を検出し、検出した分布状態を用いて、DRCの分布が高い方に極端に偏っている場合には送信電力を1 [dB] 下げ、DRCの分布が高い方に極端に偏っていない場合には、送信電力を通常の送信電力値に近づけるように1 [dB] だけ上げている。

ところが、DRCの分布が高い方に偏っている状況の中でも、DRCの分布15がより高いDRC値に偏っている第1の場合もあれば、DRCの分布が第1の場合よりも小さいDRC値に偏っている第2の場合もある。DRCの分布状態が第1の場合にあるときと第2の場合にあるときとでは、送信電力値の最適な下げ幅は異なる。すなわち、第2の場合における最適な下げ幅は、他セルにおける通信端末装置に対する干渉および総スループットの観点からみれば、第120の場合における最適な下げ幅より小さくした方が好ましい。

同様に、DRCの分布が低い方に偏っている状況の中でも、DRCの分布がより低いDRC値に偏っている第3の場合もあれば、DRCの分布が第3の場合よりも高いDRC値に偏っている第4の場合もある。DRCの分布状態が第3の場合にあるときと第4の場合にあるときとでは、送信電力値の最適な上げ25幅は異なる。すなわち、第3の場合における最適な上げ幅は、他セルにおける通信端末装置に対する干渉および総スループットの観点からみれば、第4の場合における上げ幅より大きくした方が好ましい。

そこで、本実施の形態においては、DRC値の平均値および分散を用いて検出されるDRC値の分布状況に基づいて、どのDRC値に極端な偏りが生じているのかを判断した後、判断結果に応じて送信電力値の制御（すなわち、上げ幅または下げ幅の制御）を行う。

5 以下、本実施の形態にかかる基地局装置の構成について説明する。本実施の形態にかかる基地局装置の構成は、下り回線品質推定部が以下のような構成を有する点を除いて、図15に示したものと同様である。

すなわち、下り回線品質推定部は、DRC信号検出部116からのDRC信号を用いてDRC値（換言すれば、各通信端末装置におけるパイロット信号の受信品質）の平均値および分散を算出し、算出結果に基づいてDRC値の分布状態（具体的には、どのDRC値に偏りが生じているか）を判定する。この下り回線品質推定部は、分布状態の判定結果に基づいて送信電力を指示する情報を生成して電力設定部802に出力する。

次に、本実施の形態にかかる基地局装置の動作について、図21および図22を参照して説明する。図21は、本発明の実施の形態8にかかる基地局装置におけるDRC値の平均値および分散と送信電力値との関係の一例を示す模式図である。図22は、本発明の実施の形態8にかかる基地局装置の動作を示すフロー図である。なお、本実施の形態における実施の形態7と同様の動作については、詳しい説明を省略する。

20 下り回線品質推定部において、まず、各通信端末装置により報告されたDRC値の平均値および分散が算出される。さらに、算出された平均値および分散を用いて、図21に示す関係に従って、送信電力を指示する情報が生成される。

具体的には、ST2101では、DRC値の平均値および分散が図21に示す領域6にあるか否かの判定がなされる。平均値および分散が領域6にある場合（すなわち、最も高いDRC値に偏りが生じている場合）には、ST2102において送信電力を10[dB]下げる旨の情報が生成された後、処理はST2101に戻る。逆に、平均値および分散が領域6にない場合には、処理は

S T 2 1 0 3 に移行する。

S T 2 1 0 3 では、D R C 値の平均値および分散が領域 5 にあるか否かの判定がなされる。平均値および分散が領域 5 にある場合（すなわち、領域 6 の場合より低いD R C 値に偏りが生じている場合）には、S T 2 1 0 4 において送信電力を 6 [d B] 下げる旨の情報が生成された後、処理は S T 2 1 0 1 に戻る。逆に、平均値および分散が領域 5 にない場合には、処理は S T 2 1 0 5 に移行する。

S T 2 1 0 5 では、D R C 値の平均値および分散が領域 4 にあるか否かの判定がなされる。平均値および分散が領域 4 にある場合（すなわち、領域 5 の場合より低いD R C 値に偏りが生じている場合）には、S T 1 0 6 において送信電力を 3 [d B] 下げる旨の情報が生成された後、処理は S T 2 1 0 1 に移行する。逆に、平均値および分散が領域 4 にない場合には、処理は S T 2 1 0 7 に移行する。

S T 2 1 0 7 では、D R C 値の平均値および分散が領域 3 にあるか否かの判定がなされる。平均値および分散が領域 3 にある場合（すなわち、いずれのD R C 値にも偏りが生じていない最も好ましい場合）には、送信電力を上げるかまたは下げるかを指示する情報は生成されず、処理は S T 2 1 0 1 に移行する。逆に、平均値および分散が領域 3 にない場合には、処理は S T 2 1 0 8 に移行する。

S T 2 1 0 8 では、D R C 値の平均値および分散が領域 2 にあるか否かの判定がなされる。平均値および分散が領域 2 にある場合（すなわち、低いD R C 値に偏りが生じている場合）には、S T 2 1 0 9 において現時点での送信電力値が通常の送信電力値であるか否かの判定がなされる。現時点での送信電力値が通常の送信電力値である場合には、送信電力を変化させる旨の情報は生成されず、処理は S T 2 1 0 1 に戻る。現時点での送信電力値が通常の送信電力値でない場合には、S T 2 1 1 0 において送信電力を 3 [d B] 上げる旨を指示する情報が生成された後、処理は S T 2 1 0 1 に戻る。

逆に、ST2108において平均値および分散が領域2にない場合には、処理はST2111に移行する。

ST2111では、DRC値の平均値および分散が領域1にあるか否かの判定がなされる。平均値および分散が領域1にある場合（すなわち、領域2の場合より低いDRC値に偏りが生じている場合）には、ST2112において現時点での送信電力値が通常の送信電力値であるか否かの判定がなされる。現時点での送信電力値が通常の送信電力値である場合には、送信電力を変化させる旨の情報は生成されず、処理はST2101に戻る。現時点の送信電力値が通常の送信電力値でない場合には、ST2113において送信電力値を6[dB]上げる旨を指示する情報が生成された後、処理はST2101に移行する。

このように、本実施の形態においては、DRC値の平均値および分散を用いて、どのDRC値に極端な偏りが生じているかを判断した後、判断結果に基づいて、送信電力の制御を行うことにより、他セルにおける通信端末装置に対する干渉の低減および総スループットの改善を高速かつ高精度に行うことができる。

なお、上記実施の形態1～上記実施の形態8で説明した制御をすべての基地局装置が行った場合には、各基地局装置のエリアがオーバーラップしている部分を減らすことができるので、送信電力を下げた一瞬はスループットが低下するかもしれないが、長期的にみれば、システム全体のスループットを極大化することができる。

また、上記実施の形態1～上記実施の形態8で説明した基地局装置および通信端末装置は、それぞれ組み合わせて用いることが可能なものである。

以上の説明から明らかのように、本発明によれば、他基地局装置との間で適応変調通信を行う通信端末装置、および、同時刻に自局と適応変調通信を行っている通信端末装置に及ぼす干渉を抑える通信装置を提供することができる。

本明細書は、2000年6月26日出願の特願2000-232270、2000年7月5日出願の特願2000-204181、2000年7月21日

出願の特願2000-220344と2000年7月31日出願の特願2000-231256に基づくものである。この内容をここに含めておく。

産業上の利用可能性

5 本発明は、セルラ通信システムに用いるに好適である。

請求の範囲

1. 通信端末装置の受信品質に基づいて、前記通信端末装置に対するデータチャネル信号の伝送レートを設定する伝送レート設定手段と、設定された伝送レートのデータチャネル信号の前記通信端末装置における受信品質が所望値を満たす最小の送信電力値を設定する電力値設定手段と、設定された送信電力値を用いて、前記設定された伝送レートのデータチャネル信号を前記通信端末装置に送信する送信手段と、を具備する基地局装置。
2. 電力値設定手段は、設定された伝送レートのデータチャネル信号についての通信端末装置における受信信号の特性が所望品質を満たすのに最低限必要な基準受信品質を検出する基準受信品質検出手段を具備し、実際の受信品質と前記基準受信品質との差を用いて送信電力値を設定する請求の範囲1に記載の基地局装置。
3. 伝送レート設定手段は、通信端末装置により通知された伝送レートを、前記通信端末装置に対するデータチャネル信号の伝送レートとして設定し、電力値設定手段は、前記通信端末装置により通知された最小の送信電力値を、前記通信端末装置に対する送信電力値として設定する請求の範囲1記載の基地局装置。
4. 電力値設定手段は、通信端末装置により通知された、設定された伝送レートを最低限満たすために必要な送信電力値と通常の送信電力値との差を用いて、前記通信端末装置に対する送信電力値を設定する請求の範囲1記載の基地局装置。
5. 電力値設定手段は、高速な伝送レートが適用された場合にのみ、設定された伝送レートを最低限満たすために必要な送信電力値を通信端末装置に対する送信電力値として設定する請求の範囲1記載の基地局装置。
6. 送信手段は、略一定の送信電力値を用いて、制御チャネル信号を送信する請求の範囲1記載の基地局装置。
7. 電力値設定手段は、あらかじめ定められた複数の送信電力値の候補の中か

ら選択した送信電力値を、通信端末装置に対する送信電力値として設定する請求の範囲 1 記載の基地局装置。

8. 複数の送信電力値の候補は、通信端末装置に報知されており、電力値設定手段は、複数の送信電力値の候補の中から前記通信端末装置により指定された
5 送信電力値を選択する請求の範囲 7 に記載の基地局装置。

9. 通信端末装置における制御チャネル信号の受信品質に基づいて、前記通信端末装置に対するデータチャネル信号の伝送レートを設定する伝送レート設定手段と、設定された伝送レートに基づいて、データチャネル信号の送信先とすべき通信端末装置を選択する選択手段と、送信先として選択された通信端末
10 装置のうち、データチャネル信号の受信品質が良好な通信端末装置へのデータチャネル信号の送信が、データチャネルにおいて支配的となっているか否かの判定を行う判定手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて設定した送信電力値を用いて、制御チャネル信号および送信先として選択された通信端末装置に対するデータチャネル信号を送信する送信手段と、を具備する基地局装置。

15 10. 判定手段は、送信先として選択された通信端末装置のうち制御チャネル信号の受信品質が所定値を超える通信端末装置の数を検出する検出手段を具備し、前記所定値を超える通信端末装置の数を用いて判定を行う請求の範囲 9 に記載の基地局装置。

11. 判定手段は、送信先として選択された通信端末装置の数に対する所定値
20 を超える通信端末装置の数の割合を算出する算出手段を具備し、算出された割合を用いて判定を行う請求の範囲 10 に記載の基地局装置。

12. 判定手段は、送信先として選択された通信端末装置における制御チャネル信号の受信品質の分布を検出する分布検出手段を具備し、検出された分布を用いて判定を行う請求の範囲 9 に記載の基地局装置。

25 13. 送信手段は、分布検出手段により検出された分布に基づいて送信電力の変化幅を設定する変化幅設定手段を具備し、設定された変化幅に基づいて設定された送信電力値を用いて、制御チャネル信号および送信先として選択された

通信端末装置に対するデータチャネル信号を送信する請求の範囲 12 に記載の基地局装置。

14. データチャネル信号の送信先として選択された通信端末装置に対応する伝送レートに基づいて、データチャネル信号についてのスループットの変化を
5 推定する推定手段を具備し、送信手段は、推定されたスループットの変化に基づいて設定した送信電力値を用いて、制御チャネル信号および送信先として選択された通信端末装置に対するデータチャネル信号を送信する請求の範囲 9 記載の基地局装置。

15. 基地局装置と無線通信を行う通信端末装置であって、前記基地局装置は、
10 通信端末装置における制御チャネル信号の実際の受信品質に基づいて、前記通信端末装置に対するデータチャネル信号の伝送レートを設定する伝送レート設定手段と、設定された伝送レートのデータチャネル信号の前記通信端末装置における受信特性が所望品質を満たす最小の送信電力値を設定する電力値設定手段と、設定された送信電力値を用いて、前記設定された伝送レートのデータチャネル信号を前記通信端末装置に送信する送信手段と、を具備する。
15

16. 高速な伝送レートが適用された場合にのみ、基地局装置に対して、伝送レートと最小の送信電力値、または、設定された伝送レートを最低限満たすために必要な送信電力値と通常の送信電力値との差を通知する請求の範囲 15 に記載の通信端末装置。

20 17. 基地局装置と無線通信を行う通信端末装置であって、前記基地局装置は、通信端末装置における制御チャネル信号の受信品質に基づいて、前記通信端末装置に対するデータチャネル信号の伝送レートを設定する伝送レート設定手段と、設定された伝送レートに基づいて、データチャネル信号の送信先とすべき通信端末装置を選択する選択手段と、送信先として選択された通信端末装置
25 のうち、データチャネル信号の受信品質が良好な通信端末装置へのデータチャネル信号の送信が、データチャネルにおいて支配的となっているか否かの判定を行う判定手段と、前記判定手段の判定結果に基づいて設定した送信電力値を

用いて、制御チャネル信号および送信先として選択された通信端末装置に対するデータチャネル信号を送信する送信手段と、を具備する。

18. 通信端末装置における制御チャネル信号の実際の受信品質に基づいて、前記通信端末装置に対するデータチャネル信号の伝送レートを設定する伝送レート設定工程と、設定された伝送レートのデータチャネル信号についての前記通信端末装置における受信信号の特性が所望品質を満たす最小の送信電力値を、前記通信端末装置に対する送信電力値として設定する電力値設定工程と、設定された送信電力値を用いて、設定された伝送レートのデータチャネル信号を前記通信端末装置に送信する送信工程と、を具備する通信方法。
- 5

1/21

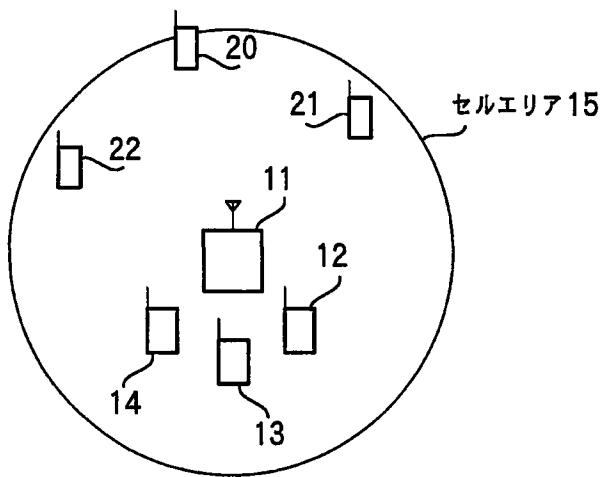
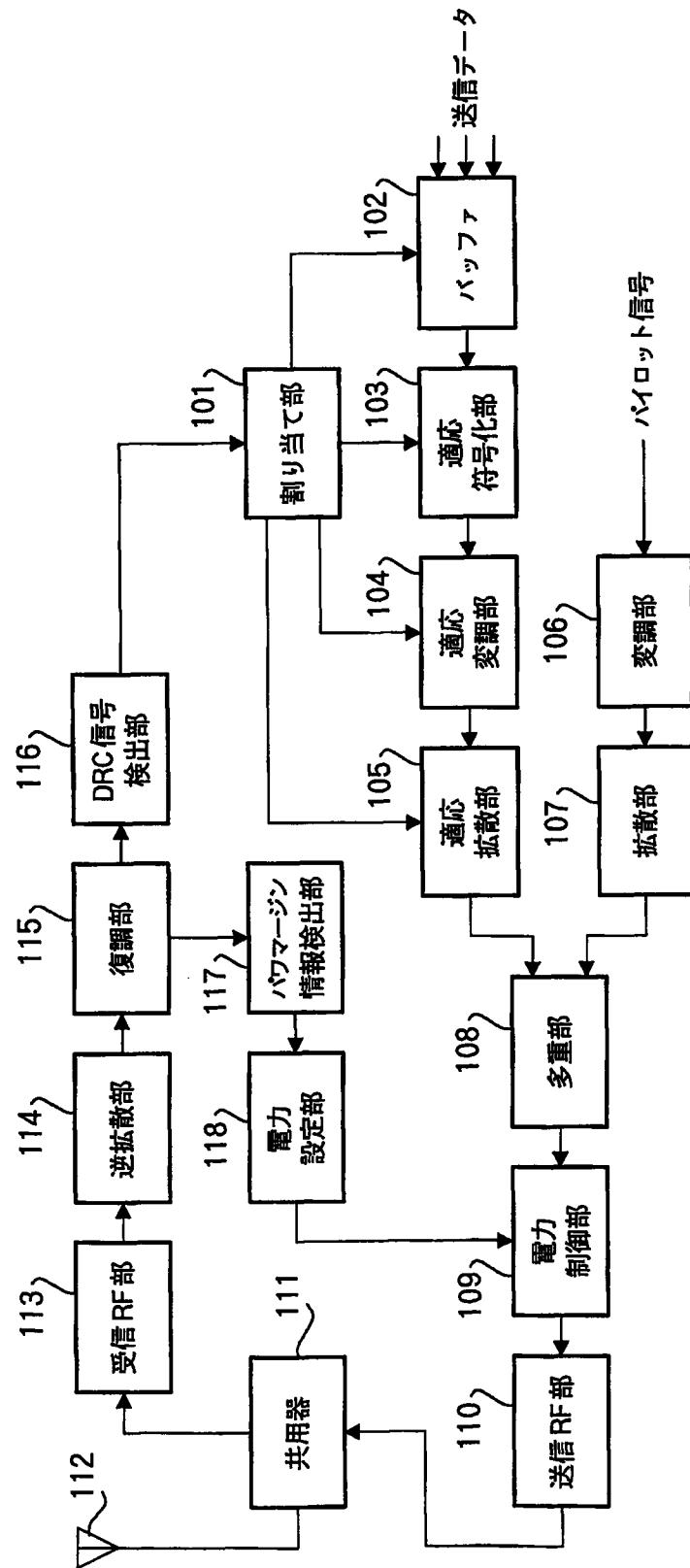
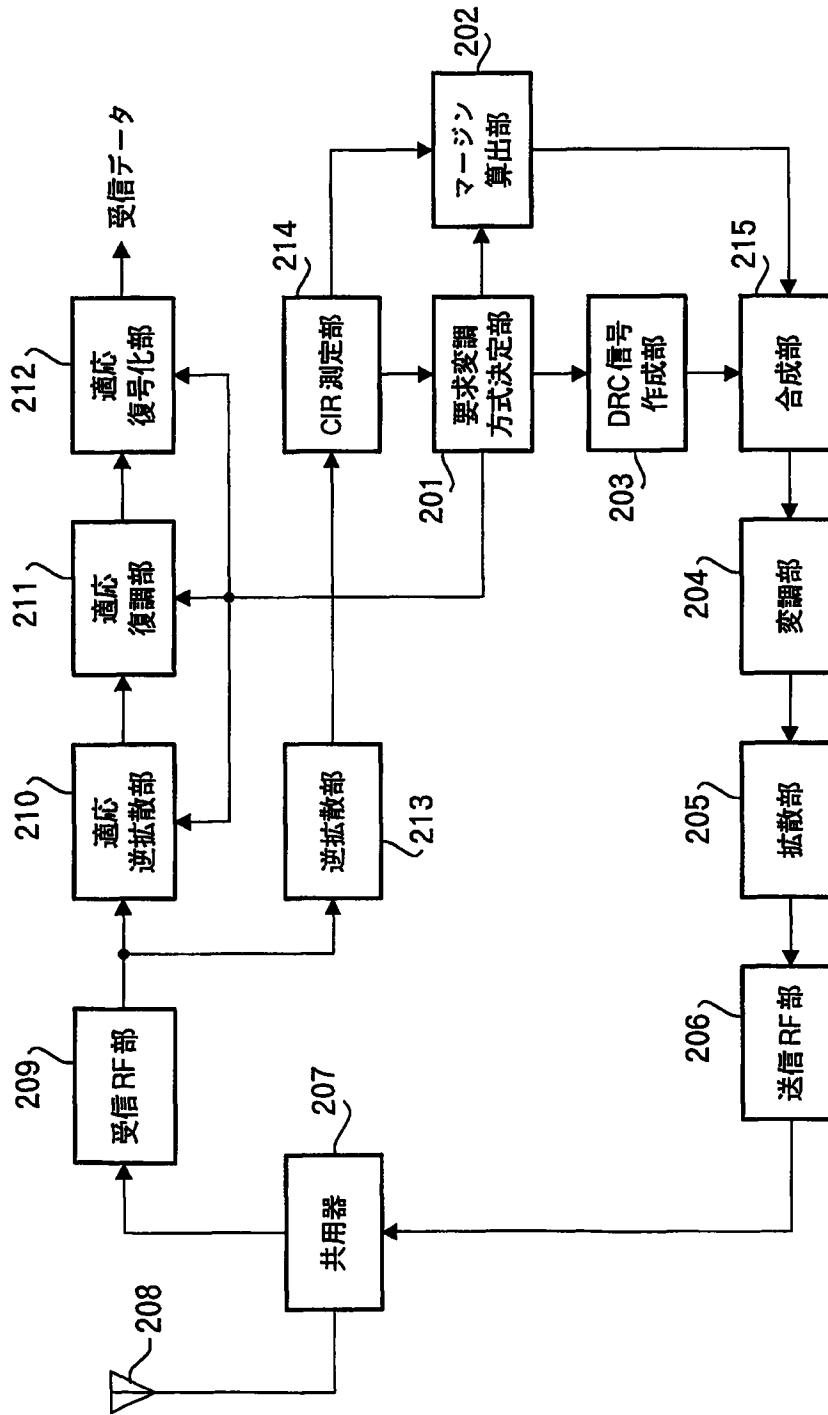


図 1

2 / 21



2



۳

4/21

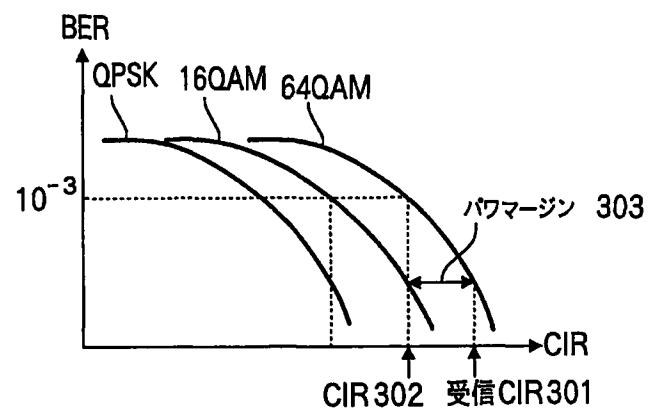


図 4

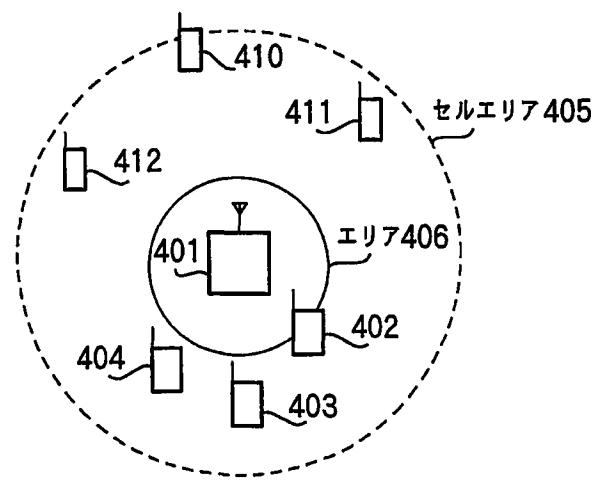


図 5

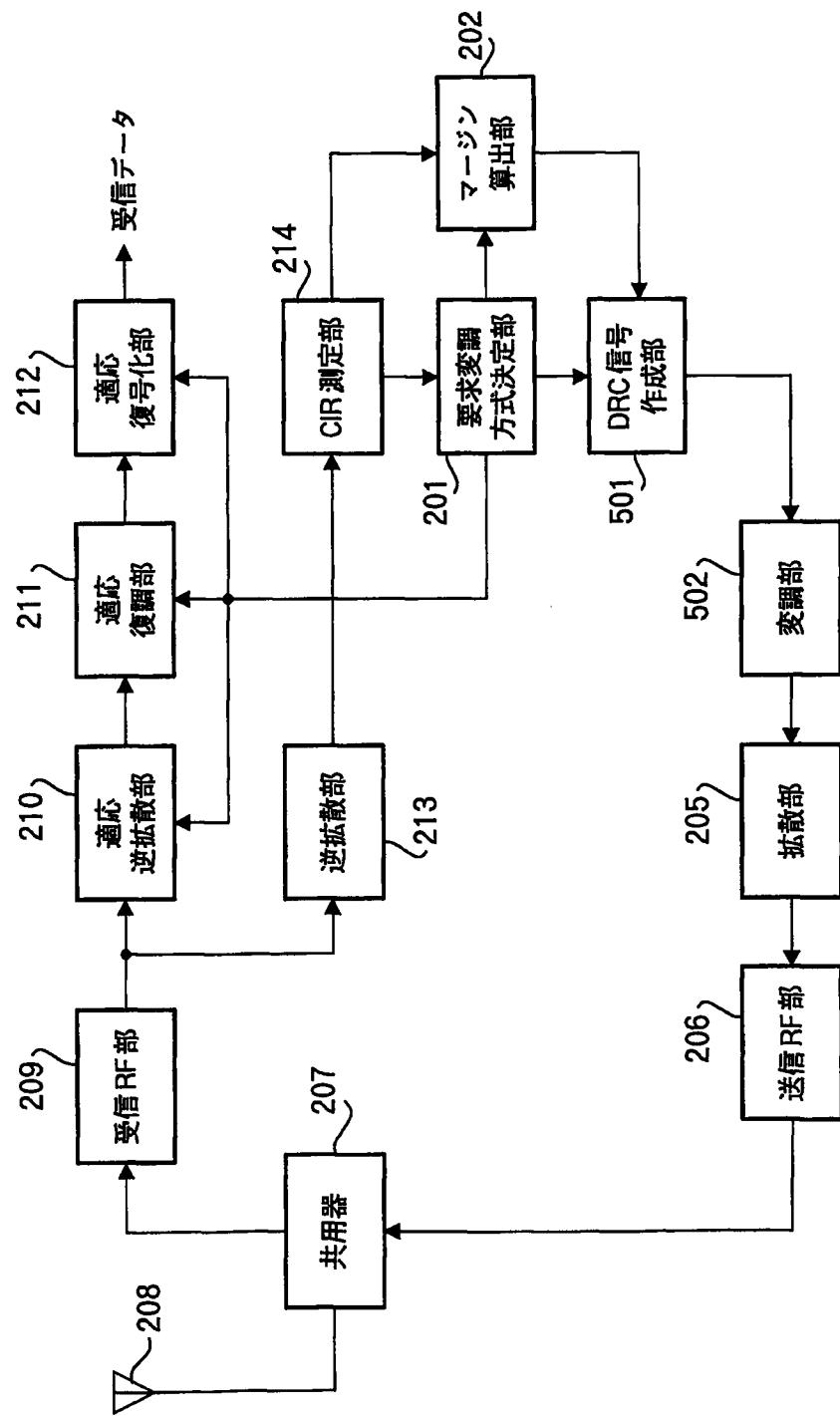


図 6

6/21

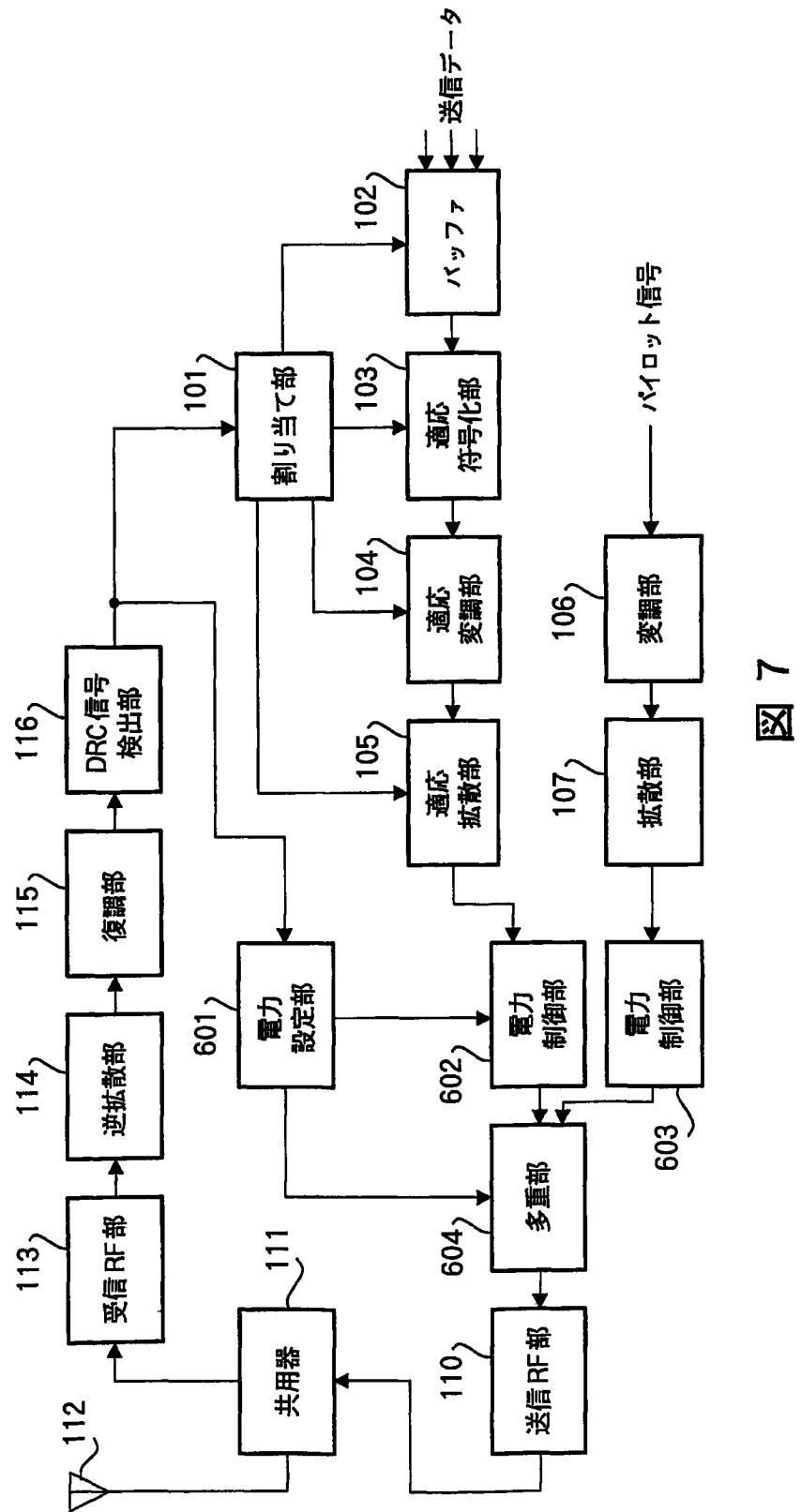


図 7

7/21

CIR 低 ↑
↓ CIR 高

BPSK 送信パワ通常	1
QPSK 送信パワ通常	2
16QAM 送信パワ通常	3
16QAM 送信パワ 5dB 低	4
16QAM 送信パワ 10dB 低	5
16QAM 送信パワ 15dB 低	6

図 8

8 / 21

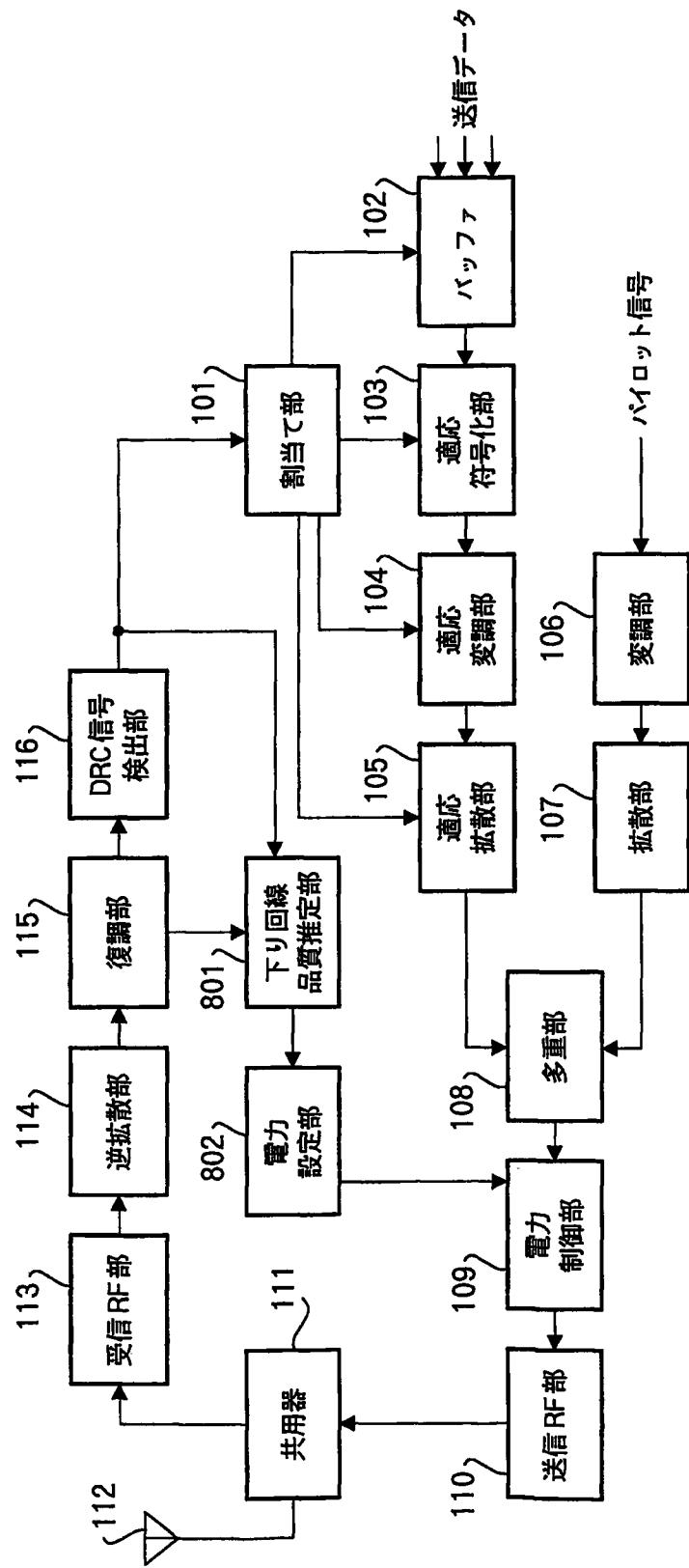


図 9

9/21

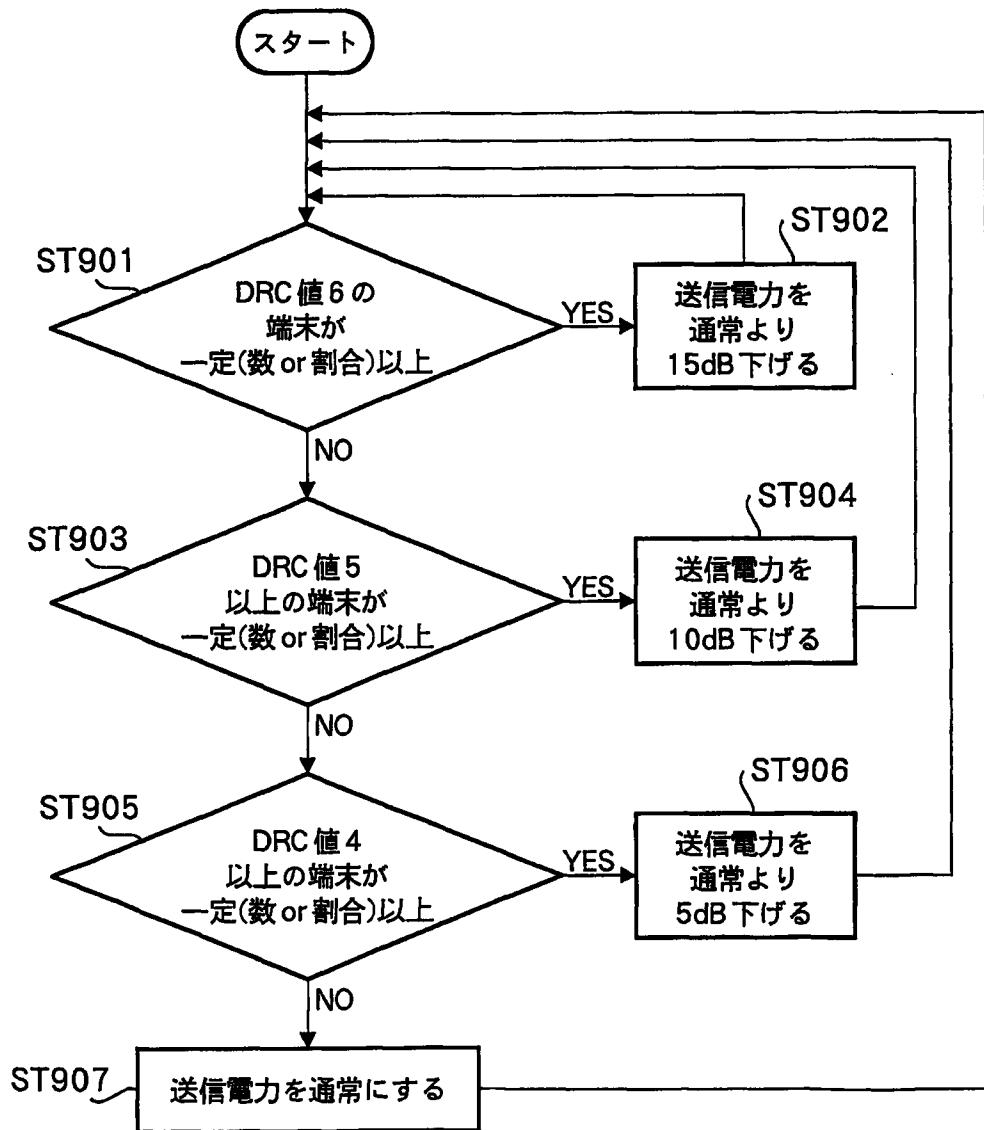
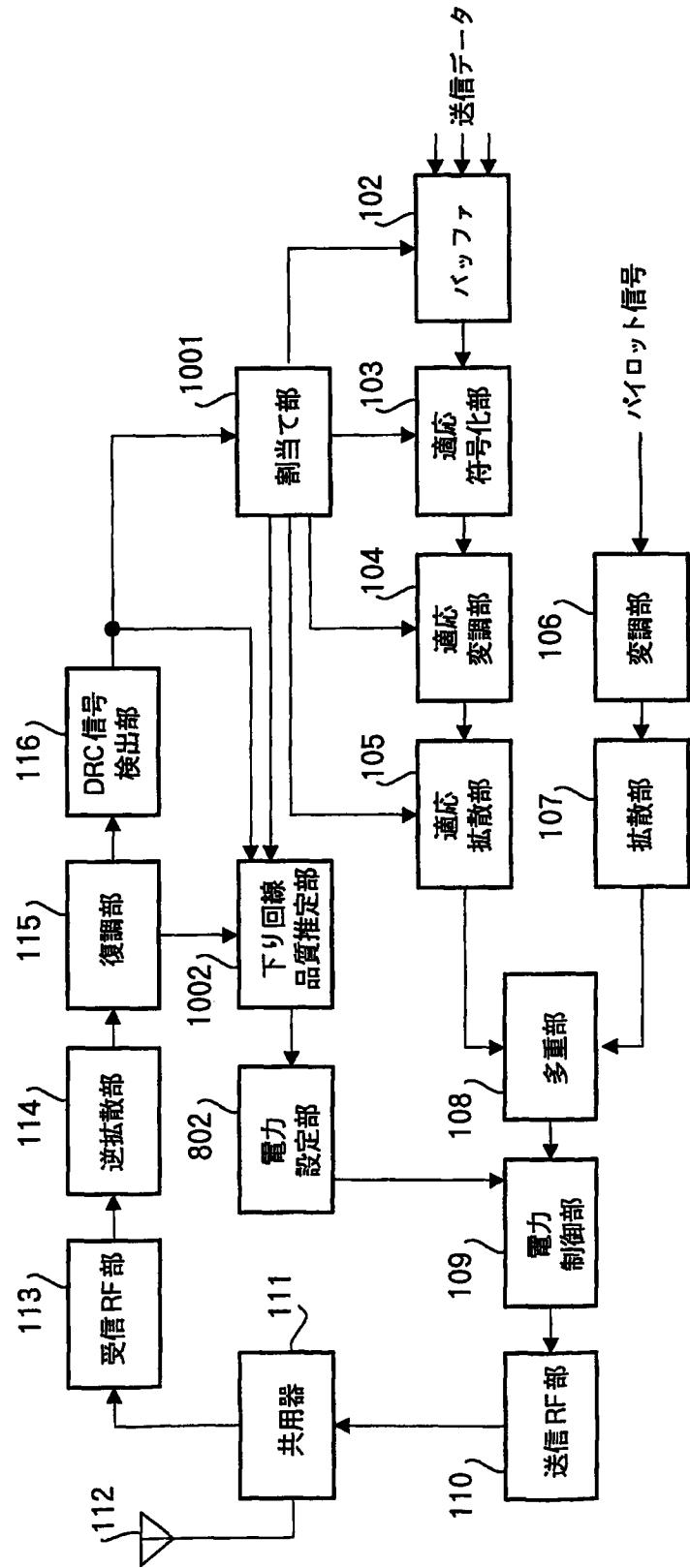


図 10



11

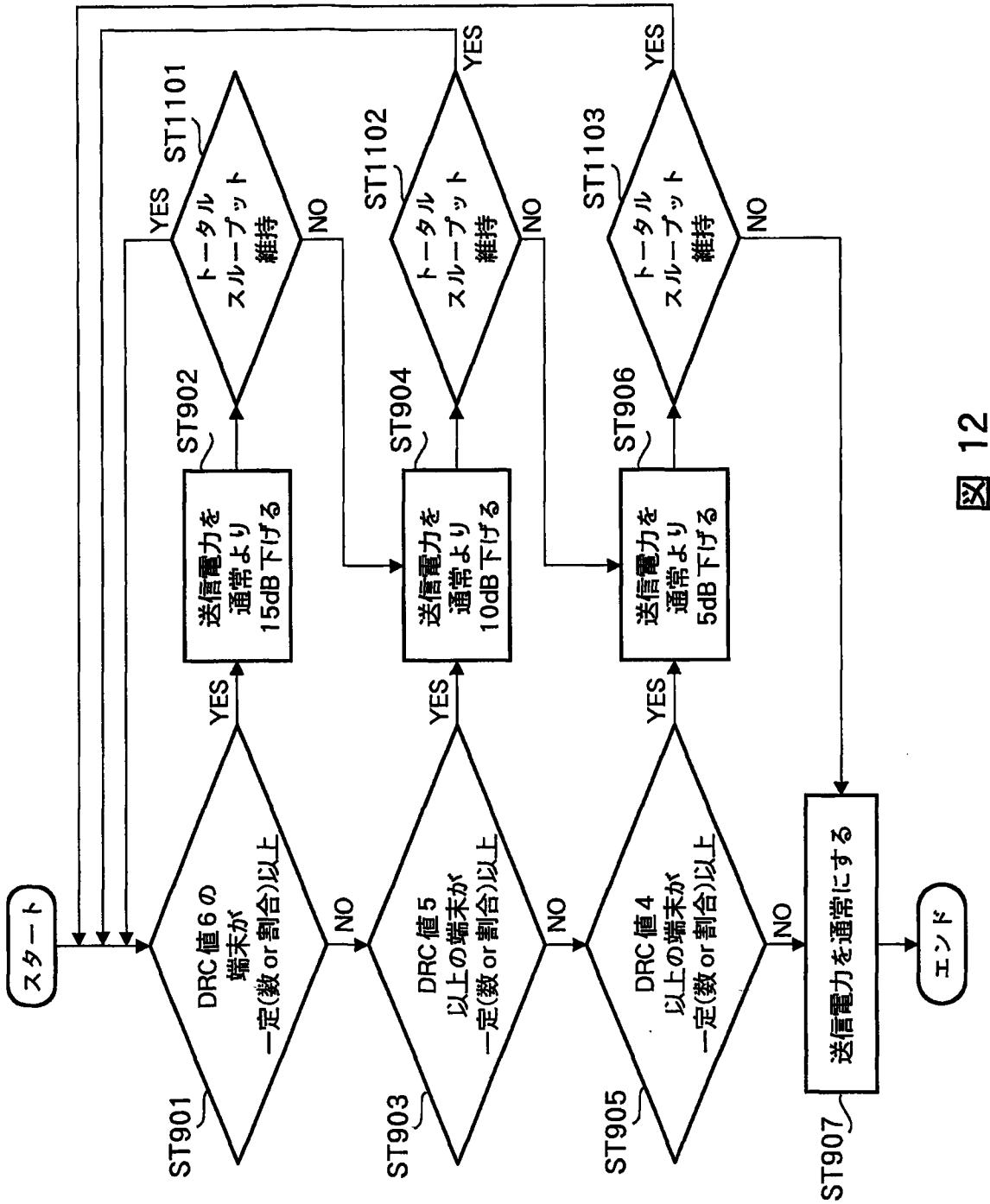


図 12

12/21

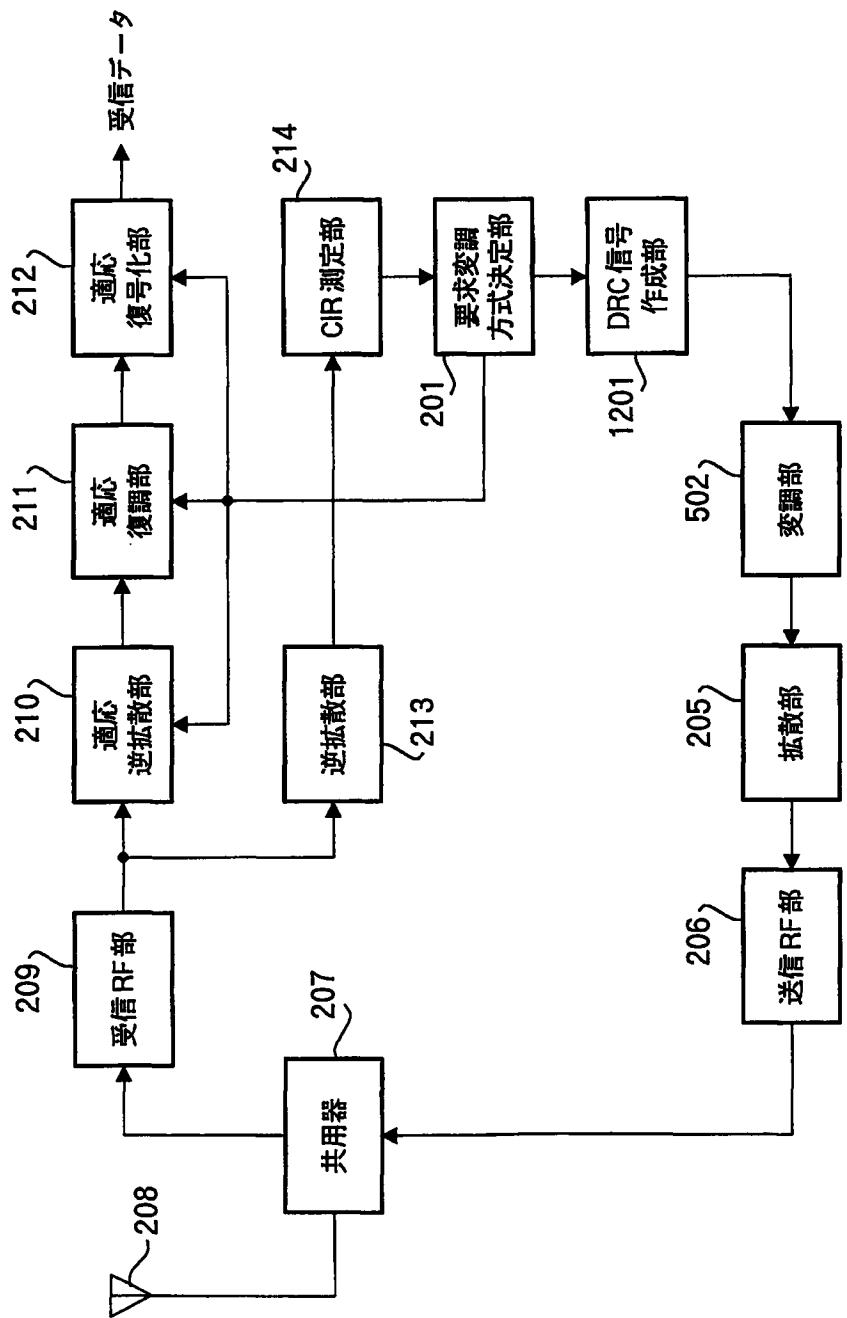
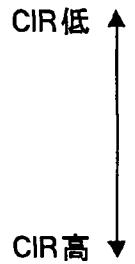


図 13

13/21



送信モード	DRC
BPSK 送信パワー通常	1
QPSK 送信パワー通常	2
16QAM 送信パワー通常	3

図 14

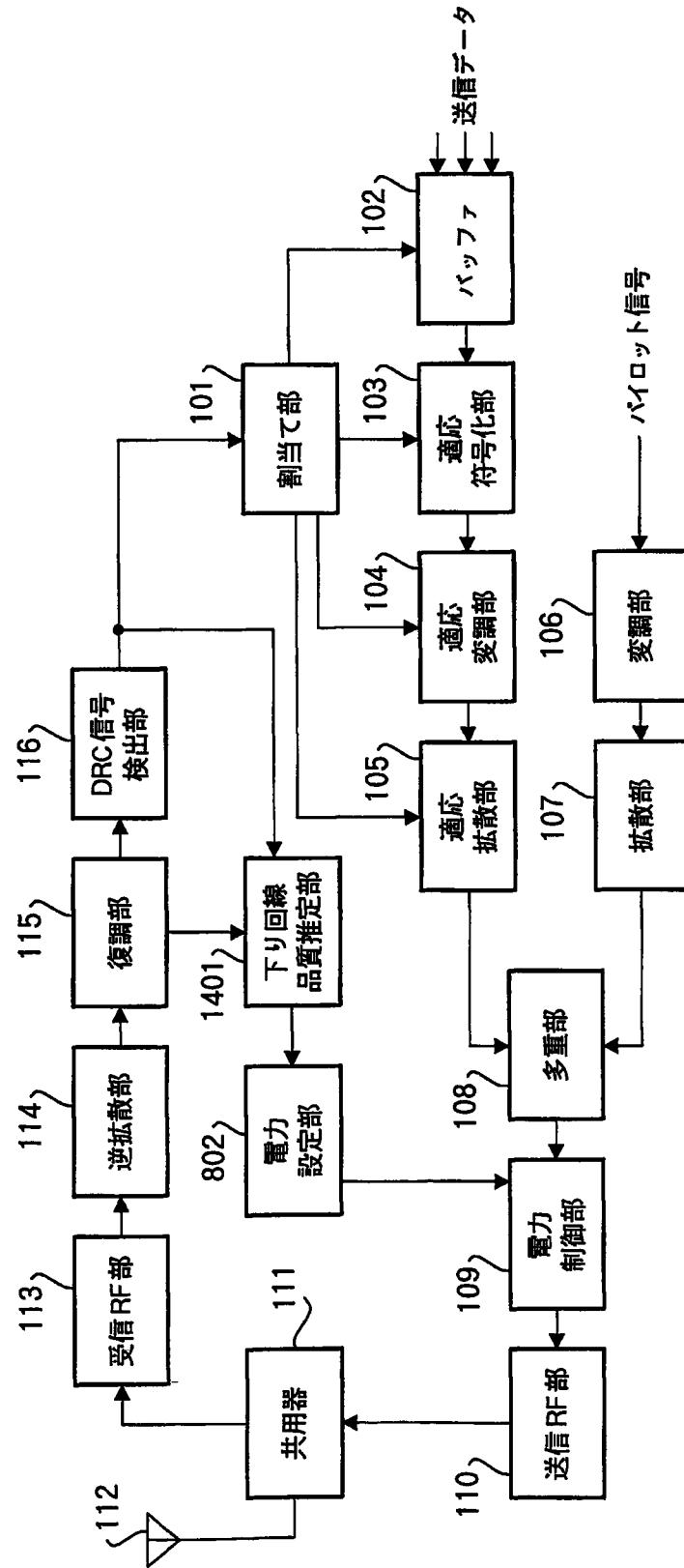


図 15

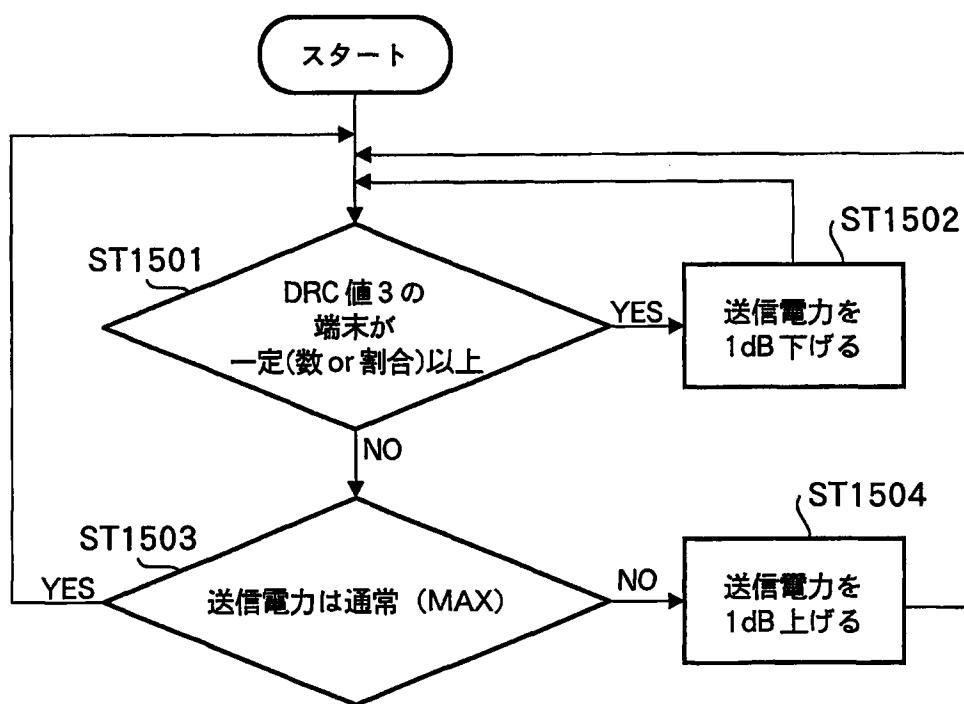
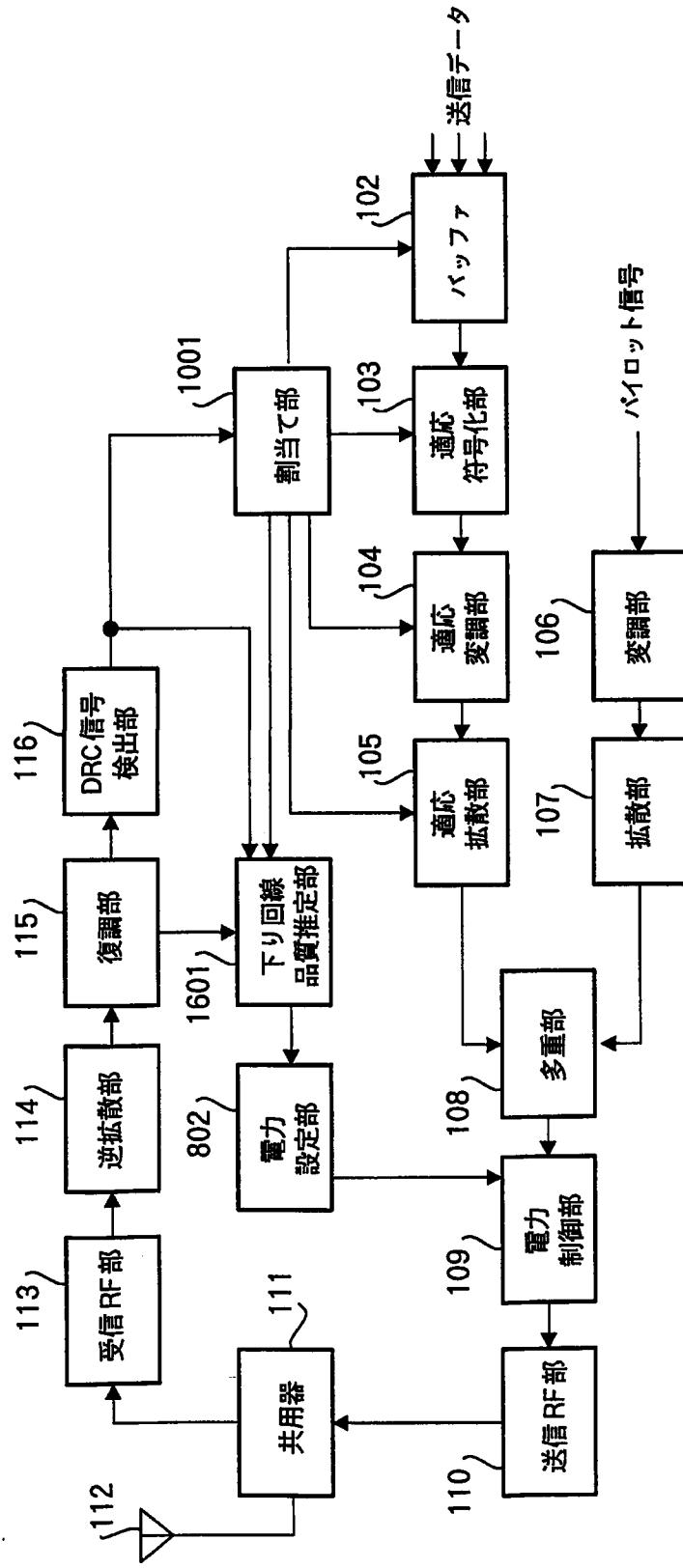


図 16



17

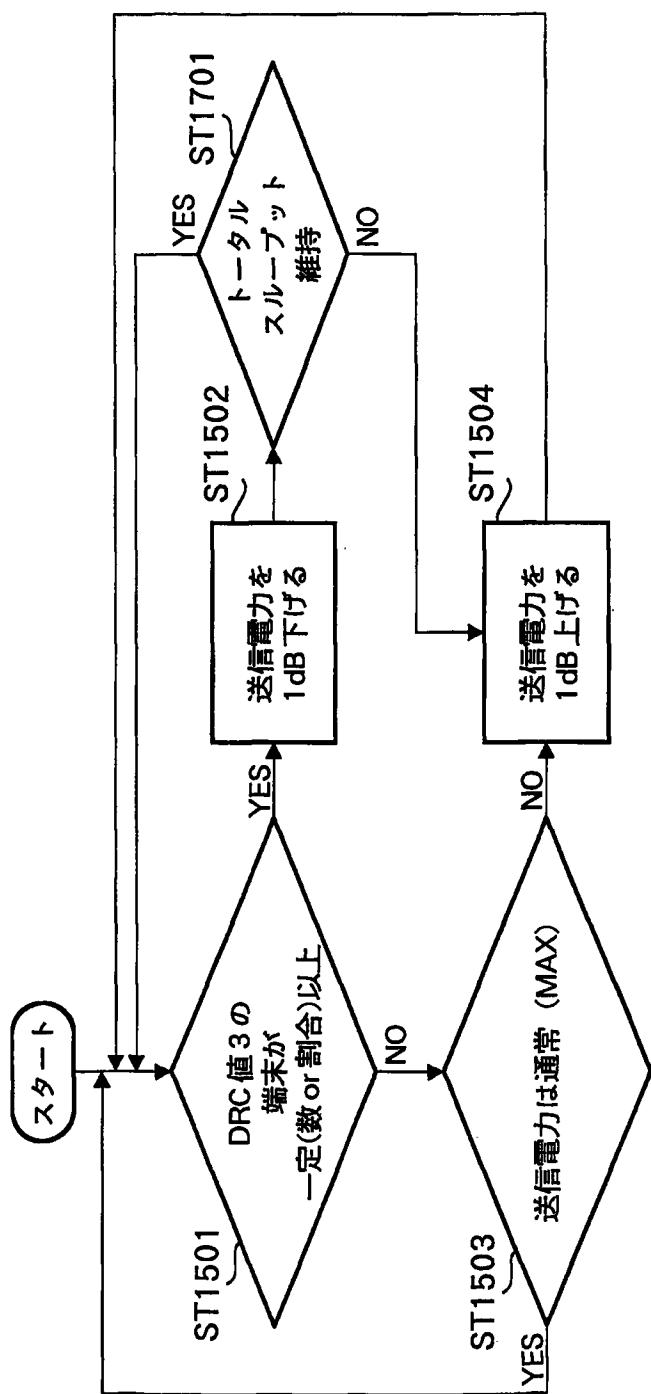


図 18

18/21

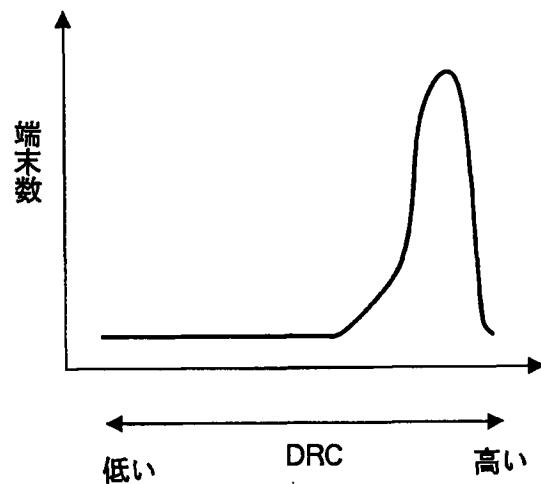


図 19A

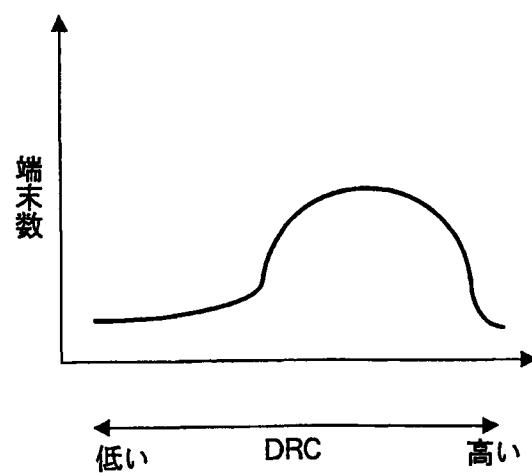


図 19B

19/21

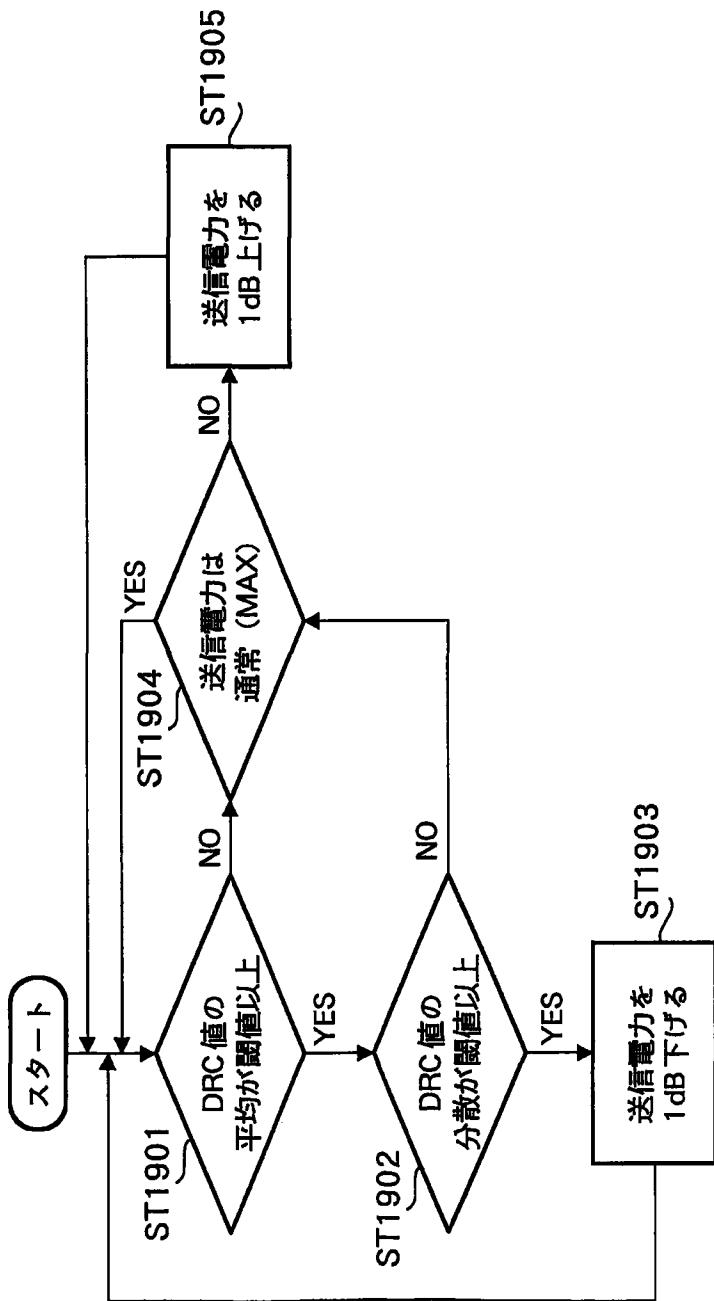


図 20

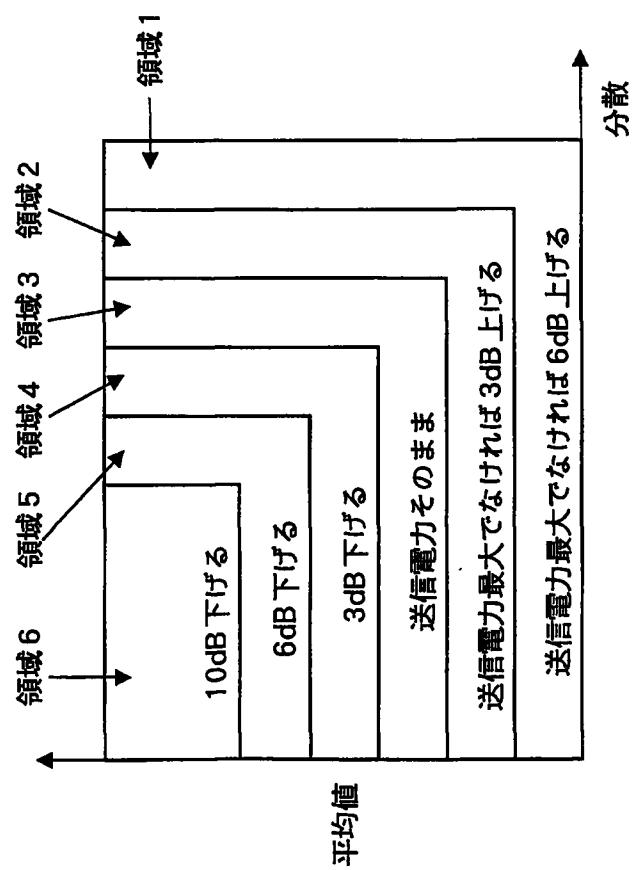


図 21

21 / 21

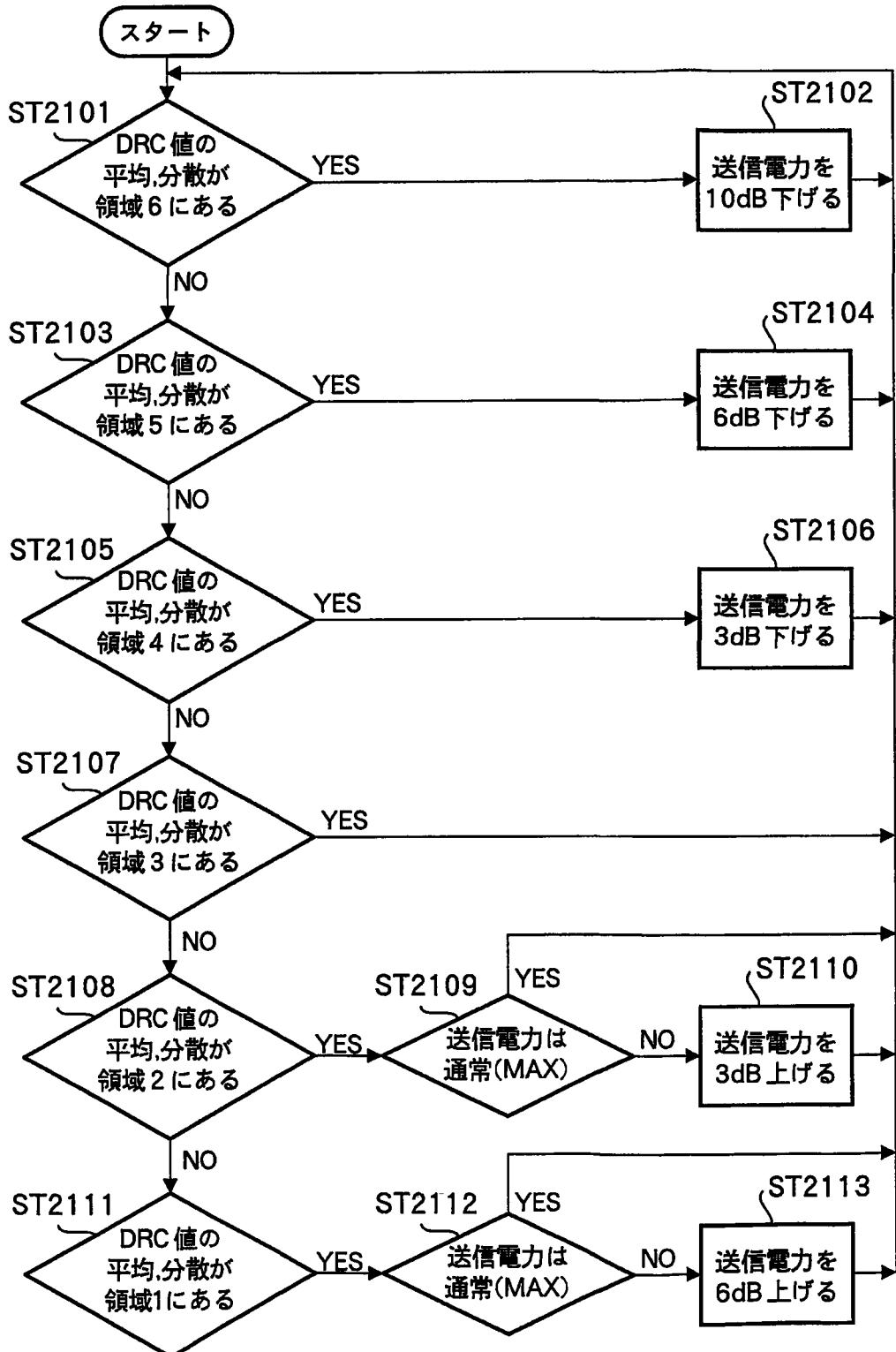


図 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' H04B7/26, 102

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' H04Q7/00-7/38, H04B7/24-7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-78077 A (Canon Inc.), 14 March, 2000 (14.03.00), Par. Nos. [0030], [0032] (Family: none)	1-8,15,16,18 9-14,17
X A	JP 2000-49663 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 18 February, 2000 (18.02.00), & WO 99/55112 A1 & AU 9931719 A & EP 0986282 A1 & BR 9906339 A & CN 1263681 A & EP 1122965 A1	1-8,15,16,18 9-14,17
X A	JP 11-514172 A (Qualcomm Incorporated), 30 November, 1999 (30.11.99), & AU 7733596 A & AU 5378296 A & ZA 9602030 A & CA 2216729 A & WO 96/31014 A1 & WO 97/18643 A1 & BR 9607976 A & EP 0818084 A1 & FI 981080 A & EP 0861530 A1 & IL 124505 A & BR 9611598 A & JP 11-502991 A & CN 1214819 A & US 6035209 A & US 6137840 A & CA 2237895 A	1-8,15,16,18 9-14,17

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

"*	Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 September, 2001 (13.09.01)Date of mailing of the international search report
25 September, 2001 (25.09.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05396

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-355373 A (Fujitsu Ltd.), 24 December, 1999 (24.12.99), & EP 0963074 A1	1-18
A	JP 11-298407 A (YRP Idou Tsushin Kiban Gijutsu Kenkyusho K.K.), 29 October, 1999 (29.10.99), (Family: none)	1-18

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/05396

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04B7/26, 102

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H04Q7/00-7/38
H04B7/24-7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-78077 A (キヤノン株式会社) 14. 3月. 2000 (14. 03. 00) 30, 32段落 (ファミリーなし)	1-8, 15, 16, 18 9-14, 17
X A	JP 2000-49663 A (松下電器産業株式会社) 18. 2月. 2000 (18. 02. 00) & WO 99/55112 A1 & AU 9931719 A & EP 0986282 A1 & BR 9906339 A & CN 1263681 A & EP 1122965 A1	1-8, 15, 16, 18 9-14, 17

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13.09.01	国際調査報告の発送日 25.09.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 青木 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	JP 11-514172 A (クアルコム・インコーポレイテッド) 30. 11月. 1999 (30. 11. 99)	1-8, 15, 16, 18
A	& AU 7733596 A & AU 5378296 A	9-14, 17
	& ZA 9602030 A & CA 2216729 A	
	& WO 96/31014 A1	
	& WO 97/18643 A1	
	& BR 9607976 A & EP 0818084 A1	
	& FI 981080 A & EP 0861530 A1	
	& IL 124505 A & BR 9611598 A	
	& JP 11-502991 A	
	& CN 1214819 A & US 6035209 A	
	& US 6137840 A & CA 2237895 A	
A	JP 11-355373 A (富士通株式会社) 24. 12月. 1999 (24. 12. 99) & EP 0963074 A1	1-18
A	JP 11-298407 A (株式会社ワイ・アール・ピー移動通信基盤技術研究所) 29. 10月. 1999 (29. 10. 99) (ファミリーなし)	1-18